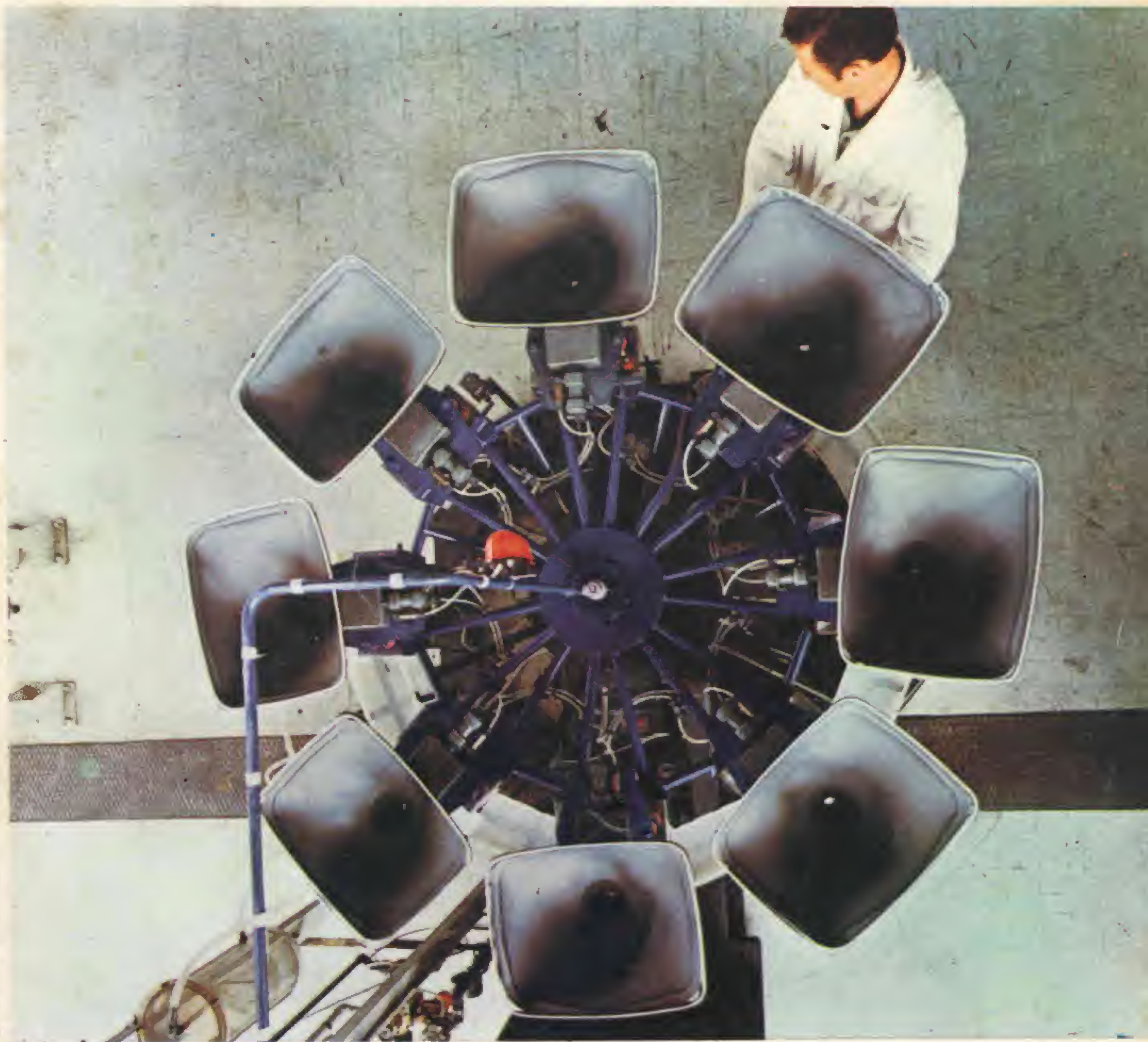
Sperimentare
SELEZIONE RADIO - TV di tecnica

3

RIVISTA MENSILE DI ELETTRONICA ED ALTRE SCIENZE APPLICATE - **L. 650**



Spedizione in Abb. Postale - Gruppo III/70 - MARZO 1973

ARGENTINA . . Pesos 9	DANIMARCA . Kr. D. 9,50
AUSTRALIA . . . $ Au. 2	EGITTO . . . . . . Leg. 2
AUSTRIA . . . . Sc. 32,50	ETIOPIA . . . . $ Et. 4,50
BELGIO . . . . Fr. Bg. 61	FRANCIA . . . . Fr. Fr. 7
BRASILE . . . . Crs. 10,50	GERMANIA . . . . D.M. 6
CANADA . . . $ Can. 2,50	GIAPPONE . . . Yen 650
CILE . . . . Esc. 25	GRECIA . . . . . D.Z. 41
INGHILTERRA . Lgs. 0,60	MALTA . . . Lgs. M. 0,60
ISRAELE . . . . . L.I. 4,90	NORVEGIA . . . Kr. N. 9
ITALIA . . . . Lit. 650	OLANDA . . . Fr. Ol. 4,50
JUGOSLAVIA . . Din. 22	PERU' . . . . Sol. 70
LIBANO . . . L. Lib. 4,20	POLONIA . . . Zloty 5,10
LIBIA . . . . Pts. 45	PORTOGALLO . . Esc. 36
LUSSEM. . . . Fr. Bg. 61	SPAGNA . . . . . . Pts. 90
SUD AFRICA . . . R. 1,50	
SVEZIA . , . . Kr. S. 6,50	
SVIZZERA . . Fr. sv. 5,50	
TURCHIA . . . . L.T. 20	
U.R.S.S. . . . . . . ryb. 2	
URUGUAY . . . Pesos 450	
U.S.A. . . . . $ 2,10	
VENEZUELA . . . Bs. 9,50	



Supertester 680 E

BREVETTATO. - Sensibilità: 20.000 ohms x volt

Con scala a specchio e STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!! Tutti i circuiti Voltmetrici e Amperometrici in C.C. e C.A. di questo nuovissimo modello 680 E montano resistenze speciali tarate con la PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5% !!

10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE !!!

VOLTS C.C.:	7 portate:	con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt: 100 mV. - 2 V. - 10 V. - 50 V. - 200 V. - 500 V. e 1000 V. C.C.
VOLTS C.A.:	6 portate:	con sensibilità di 4.000 Ohms per Volt: 2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 Volts C.A.
AMP. C.C.:	6 portate:	50 µA - 500 µA - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. C.C.
AMP. C.A.:	5 portate:	250 µA - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
OHMS:	6 portate:	Ω : 10 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000 - Ω x 10000 (per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megaohms).
Rivelatore di REATTANZA:	1 portata:	da 0 a 10 Megaohms.
CAPACITA':	4 portate:	da 0 a 5000 e da 0 a 500.000 pF - da 0 a 20 e da 0 a 200 Microfarad.
FREQUENZA:	2 portate:	0 ÷ 500 e 0 ÷ 5000 Hz.
V. USCITA:	6 portate:	2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 V.
DECIBELS:	5 portate:	da — 10 dB a + 62 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 E** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E.

I principali sono:

Amperometro a Tenaglia modello « Amperclamp » per Corrente Alternata: Portate: 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Ampères C.A.
Prova transistori e prova diodi modello « Transtest » 662 I. C. E.
Shunts supplementari per 10 - 25 - 50 e 100 Ampères C.C.
Volt - ohmetro a Transistors di altissima sensibilità.
Sonda a puntale per prova temperature da — 30 a + 200 °C.
Trasformatore mod. 616 per Amp. C.A.: Portate: 250 mA - 1 A - 5 A - 25 A - 100 A C.A.
Puntale mod. 18 per prova di ALTA TENSIONE: 25000 V. C.C.
Luxmetro per portate da 0 a 16.000 Lux. mod. 24.

IL TESTER MENO INGOMBRANTE (mm 126 x 85 x 32) **CON LA PIU' AMPIA SCALA** (mm 85 x 65) Pannello superiore interamente in **CRISTAL** antiurto: **IL TESTER PIU' ROBUSTO, PIU' SEMPLICE, PIU' PRECISO!**

Speciale circuito elettrico **Brevettato** di nostra esclusiva concezione che unitamente ad un limitatore statico permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta! Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Scatola base in nuovo materiale plastico infrangibile. Circuito elettrico con speciale dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura. **IL TESTER SENZA COMMUTATORI** e quindi eliminazione di guasti meccanici, di contatti imperfetti, e minor facilità di errori nel passare da una portata all'altra. **IL TESTER DALLE INNUMEREVOLI PRESTAZIONI: IL TESTER PER I RADIOTECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI !**

INSUPERABILE !

IL PIÙ PRECISO!

IL PIÙ COMPLETO!

PREZZO

eccezionale per elettrotecnici radiotecnici e rivenditori

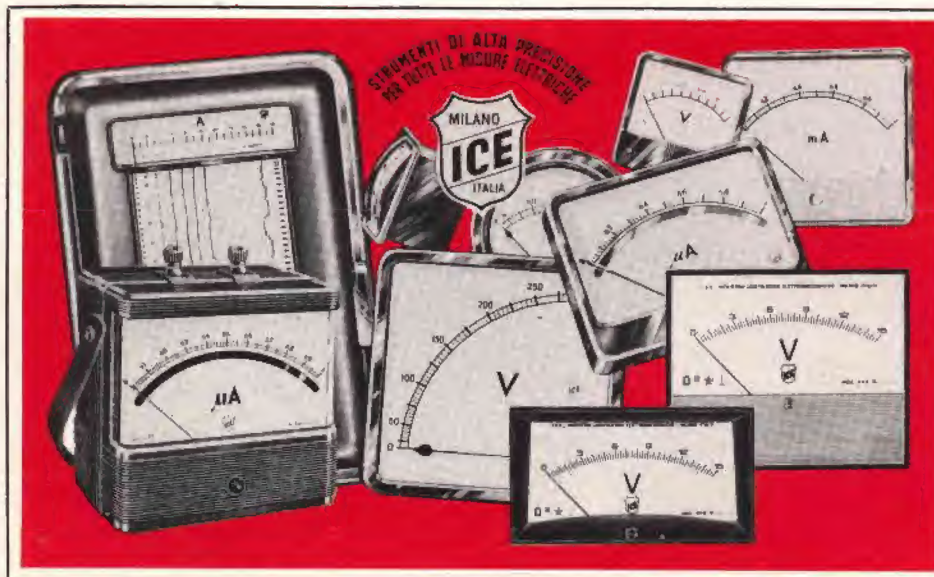
franco nostro Stabilimento

Per pagamento alla consegna **omaggio del relativo astuccio !!!**

Altro **Tester Mod. 60** identico nel formato e nelle doti meccaniche ma con sensibilità di 5000 Ohms x Volt e solo 25 portate **Lire 8200** franco nostro Stabilimento.

Richiedere Cataloghi gratuiti a:

I. C. E. VIA RUTILIA, 19/18 MILANO - TEL. 531.554/5/6



VOLTMETRI
AMPEROMETRI
WATTMETRI
COSFIMETRI
FREQUENZIMETRI
REGISTRATORI
STRUMENTI CAMPIONE

PER STRUMENTI DA PANNELLO, PORTATILI E DA LABORATORIO RICHIEDERE IL CATALOGO I.C.E. 8 - D.





VOLTMETRO ELETTRONICO mod. R.P. 7/E

Questo voltmetro è dotato di uno strumento di grandi dimensioni che permette una facile e precisa lettura. Data la sua alta impedenza di ingresso, il carico che viene applicato al circuito in prova è praticamente nullo. Costruito su circuito stampato. Leggero e robusto nella costruzione, semplice nell'impiego come un normale analizzatore. Dimensioni: 180x150x180 mm

CARATTERISTICHE TECNICHE

V=	1,5	5	15	50	150	500	1500	30K
V∿	1,5	5	15	50	150	500	1500	
Pico Pico	4	14	40	140	400	1400	4000	
Ohm	x1 0÷1K	x10 0÷10K	x100 0÷100K	x1K 0÷1M	x10K 0÷10M	x100K 0÷100M	x1M 0÷1000M	
dB	−20+5	−20+16	−20+25	−20+36	−20+45	−20+56	−20+65	

OSCILLATORE A BASSA FREQUENZA mod. BF. 40



Il generatore BF.40 è uno strumento di alta qualità per misure nella gamma di frequenza da 20 a 200.000 Hz. Il circuito impiegato è il ponte di Wien, molto stabile. Tutta la gamma di frequenza è coperta in quattro bande riportate su un quadrante ampio di facile lettura. Sono utilizzabili due differenti rappresentazioni grafiche della forma d'onda, SINUSOIDALI e QUADRE. Il livello d'uscita costante è garantito dall'uso di un «thermistore» nel circuito di reazione negativa.
Dimensioni : 250x170x90 mm

CARATTERISTICHE TECNICHE

	A	B	C	D
GAMME	20÷200Hz	200÷2KHz	2÷20KHz	20÷200KHz

Sperimentare
SELEZIONE RADIO - TV di tecnica

Direttore Responsabile: RUBEN CASTELFRANCHI
Sped. in abb. post. Gr. III/70 Editore: J.C.E. Marzo 1973

SOMMARIO

Si accettano abbonamenti soltanto per anno solare da gennaio a dicembre. E' consentito sottoscrivere l'abbonamento anche nel corso dell'anno, ma è inteso che la sua validità parte da gennaio per cui l'abbonato riceve, innanzitutto, i fascicoli arretrati.

Sperimentare
SELEZIONE RADIO - TV
di tecnica

Editore: J.C.E.

Direttore responsabile
RUBEN CASTELFRANCHI

Direttore tecnico
PIERO SOATI

Redattore capo
GIAMPIETRO ZANGA

Redattori
MARCELLO LONGHINI
ROBERTO SANTINI

Segretaria di redazione
MARIELLA LUCIANO

Impaginatori
GIANNI DE TOMASI
IVANA MENEGARDO

Collaboratori
Lucio Biancoli - Ludovico Cascianini
Italo Mason - Domenico Serafini
Sergio d'Arminio Monforte
Gianni Brazioli
Franco Simonini - Gloriano Rossi
Mauro Ceri - Arturo Recla
Gianfranco Liuzzi

Rivista mensile di tecnica elettronica ed altre scienze applicate.

Direzione, Redazione, Pubblicità:
Viale Matteotti, 66
20092 Cinisello B. - Milano
Telef. 92.85.973

Amministrazione:
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

Autorizzazione alla pubblicazione
Trib. di Monza n. 7856
del 21-6-72

Stampa: Tipo-Lito Fratelli Pozzoni
24034 Cisano Bergamasco - Bergamo

Concessionario esclusivo
per la diffusione in Italia e all'Estero:
SODIP - V. Zuretti, 25 - 20125 Milano
V. Serpieri, 11/5 - 00197 Roma

Spediz. in abbon. post. gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 650
Numero arretrato L. 1.300
Abbonamento annuo L. 6.500
Per l'Estero L. 9.000

I versamenti vanno indirizzati a:
Jacopo Castelfranchi Editore
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
mediante l'emissione
di assegno circolare,
cartolina vaglia o utilizzando
il c/c postale numero 3/56420

Per i cambi d'indirizzo,
allegare alla comunicazione l'importo
di L. 500, anche in francobolli,
e indicare insieme al nuovo
anche il vecchio indirizzo.

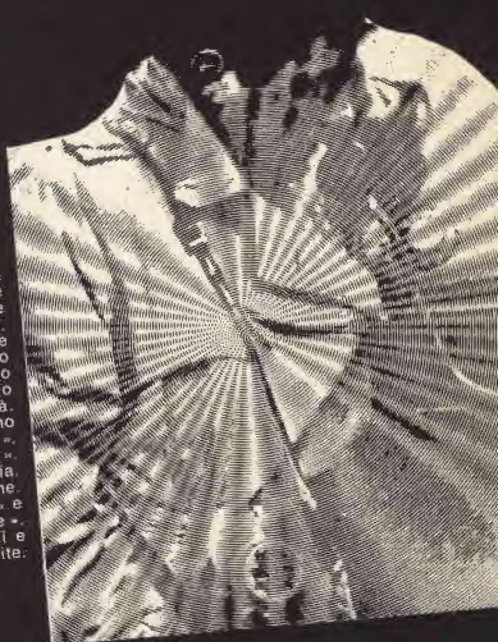
SSC
TXAL
2210
324B

I SOLI NEL MONDO...

Non siamo i soli costruttori di Triacs... tuttavia, noi siamo i soli nel mondo a offrire una gamma completa da 1 A a 200 A eff. Questo significa che ogni problema connesso con l'uso dei Triacs ci è familiare.

Per raggiungere questa gamma noi abbiamo sviluppato delle tecniche molto affidabili, risultato di due anni di Ricerca e di Sviluppo. Il nostro processo di « diffusione simultanea » delle giunzioni, doppio « sillonage », e « glassivazione » sono unici e non lasciano spazio alla mediocrità.

SETTE SAVI dominano questi « INVASORI ». Un manager « Triacs ». Due esperti in tecnologia. Un specialista della caratterizzazione. L'ingegnere della « diffusione » e della « glassivazione ». Un tecnico per le applicazioni e un promotore Vendite.



INVASORI 73: i Triacs

Qualche applicazione... più la vostra...

I Triacs coprono molti campi di applicazione: avviamento e inversione di marcia dei motori, controllo semafori, circuiti temporizzatori, riscaldamento domestico e industriale, teleruttori e freni induttivi, ecc. regolazione di sorgenti luminose, controlli a velocità variabile, agitatori, macchine per cucire, condizionatori d'aria, lavatrici ecc.

Una di queste applicazioni: la soluzione moderna del riscaldamento domestico

Il riscaldamento per mezzo di resistenze incorporate negli zoccoli delle pareti o nel pavimento offre una soluzione semplice ed elegante di questo problema.

Un termostato permette di regolare la temperatura ai valori desiderati. L'utente potrà poi controllare la temperatura di ogni singola stanza per mezzo di un circuito di controllo a Triacs. Se si opererà sui Triacs con un controllo a « zero-tensione » si eviterà di creare disturbi parassiti nella rete elettrica domestica.

L'affidabilità dei Triacs SSC permetterà loro di essere installati... e poi dimenticati.



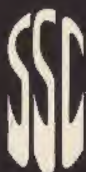
P.T.I.®

(TRIAC PLASTICO ISOLATO)

NELLE VERSIONI

3 AMP.		
6 AMP.		**200** V.
8 AMP.	CON	**400** V.
10 AMP.		**600** V.
15 AMP.		

DISPONIBILI ANCHE IN «CHIPS»



SILEC-SEMI-CONDUCTEURS
FILIALE ITALIANA:
Piazza Buonarroti, 32 - 20149 Milano - tel. 432314-4695594 - telex: 34558



tecnica, stile, hi-fi prestigiosi !

COMBINAZIONE 1001

Ogni apparecchio illustrato in questa pagina ha ottenuto ammirazione e riconoscimento in campo internazionale per le caratteristiche tecniche, la linea, le prestazioni.
L'insieme costituisce un completo impianto HI-FI di eccezionale prestigio, certamente fra i primissimi al mondo. La Casa costruttrice è Bang & Olufsen, la famosissima B&O per i raffinati dell'HI-FI, i quali sono soliti dire che, dopo l'ascolto di un complesso B&O, null'altro riesce a soddisfare. Se non credete, ascoltatelo voi stessi.

COMBINAZIONE 1001

COMPOSTA DA:

1 Sinto-amplificatore stereo FM Mod. Beomaster 1001

Gamma di ricezione FM: 87,5 ÷ 104 MHz
Sensibilità: 1,8 μV
Potenza d'uscita: 15 + 15 W continui (20 + 20 W musicali)
Distorsione armonica: < 1%
Uscita per ambiofonia
Rapporto segnale/disturbo: > 50 dB
Alimentazione: 110 ÷ 240 V - 50/60 Hz
Dimensioni: 545 x 78 x 205

1 Giradischi stereo Mod. Beogram 1001

Velocità: 33 1/3 - 45 giri/minuto
Trascinamento a cinghia
Completo di cartuccia SP - 14A
Risposta di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz
Alimentazione: 110 ÷ 240 Vc.a.
Dimensioni: 115 x 358 x 308

2 Casse acustiche Mod. Beovox 1001

Sistema: a due altoparlanti
Potenza d'uscita: 20 W continui - 40 W musicali
Impedenza: 4 Ω
Risposta di frequenza: 60 ÷ 18.000 Hz
Dimensioni: 380 x 280 x 136

TA-1010

SONY®



Il nuovo SONY TA-1010 è un amplificatore adatto per la riproduzione stereofonica dello spettro sonoro.

Di elevate caratteristiche tecniche, notevole potenza e costo economico, esso presenta una distorsione minore dello 0,5% con 30 W di potenza d'uscita.

Il piacere tipicamente moderno di disporre di un impianto HI-FI non è più una prerogativa riservata ai soli amatori dell'alta fedeltà, ma si va estendendo a strati sempre più vasti di persone. A queste la SONY è lieta di consigliare il nuovo ed economico modello TA-1010, che costituisce il nucleo base per la realizzazione di un tale impianto.

Il TA-1010, con il suo pannello comandi, progettato in modo razionale, e il bellissimo mobile in legno, si armonizza meravigliosamente in qualsiasi ambiente.

Se desiderate conoscere cosa sia veramente il suono stereofonico ascoltate il TA-1010 unito ad un registratore e a due diffusori SONY.

Questo amplificatore vi darà certamente più di quanto vi aspettate dal suo costo.

CARATTERISTICHE TECNICHE

20 transistori 5 diodi ● Potenza d'uscita: 15 15 W con distorsione armonica 0,5% ● Risposta di frequenza: 25 : 40.000 Hz 0 3 dB ● Rapporto segnale/disturbo: 70 dB ● Impedenza: 8 Ω ● Alimentazione: universale c.a. ● Prese per fono 2, sintonizzatore, registratore, aux 2, altoparlanti e cuffia ● Dimensioni: 420x123x247.

ACQUISTATE PRODOTTI SONY SOLAMENTE CON GARANZIA ITALIANA

TELEQUIPMENT 

MOD. D54

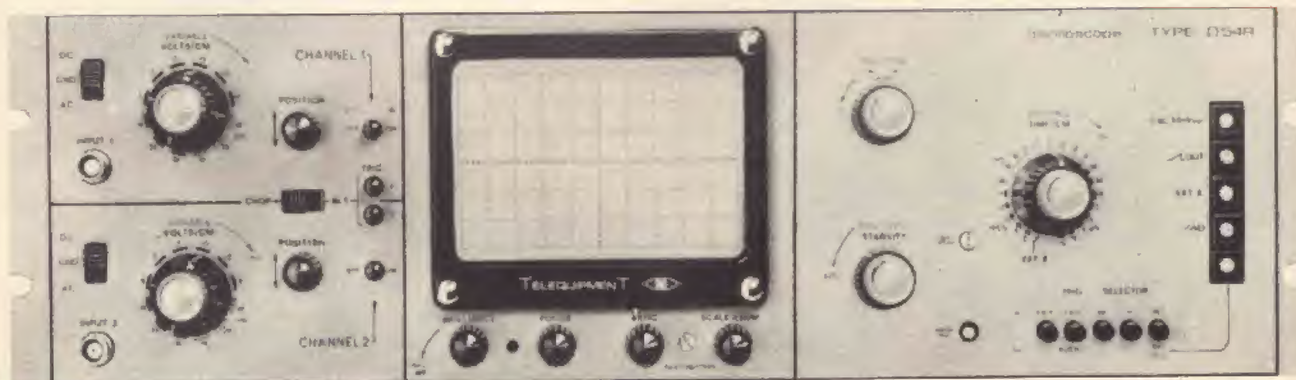
oscilloscopio D54

- 10 MHz - 10 mV/cm
- TUTTO TRANSISTORIZZATO
- DOPPIA TRACCIA - INGRESSI FET
- PICCOLO - LEGGERO
- BASE DEI TEMPI A 22 VELOCITA'
- COMMUTATORE INGRESSI A DUE VELOCITA' (CHOPPED - ALTERNATE)
- SCHERMO 6 x 10 cm
- CALIBRATORE DI TENSIONE INCORPORATO



L'Oscilloscopio TELEQUIPMENT mod. D54 è un apparecchio che per le sue caratteristiche elettriche e numeriche si adatta alle applicazioni più svariate. E' molto stabile elettricamente e molto robusto meccanicamente e può essere usato senza difficoltà anche per servizio esterno perché è piccolo e leggero. Le sue regolazioni sono quelle strettamente indispensabili. Ha comunque un azionamento della base dei tempi sia del tipo automatico sia, se necessario, a livello variabile. Speciali circuiti per migliorarne il funzionamento con segnali TV e HF possono essere inseriti premendo semplicemente gli appositi pulsanti. Lo schermo, di dimensioni più che soddisfacenti, ha un reticolo ad illuminazione regolabile.
A richiesta può essere fornito anche nella versione per montaggio su pannello (Mod. D54R).
TELEQUIPMENT, da alcuni anni integrata nel gruppo TEKTRONIX, è il maggior produttore di oscilloscopi d'Europa. Dalle sue fabbriche inglesi escono, oltre al mod. D54, anche tanti altri apparecchi diversi per qualità e prezzo, dal minuscolo «Serviscope Minor» al prestigioso D83 a cassetti con schermo da 10 x 12 cm e banda passante da 50 MHz.

MOD. D54R



Silverstar, ltd s.p.a.

MILANO - Via dei Gracchi, 20 - Tel. 4996
R O M A - Via Paisiello, 30 - Tel. 855366 - 889009
TORINO - Corso Castelfidardo, 21 - Tel. 540075 - 543527

INTERPELLATECI, INVIANDOCI IL TAGLIANDO COMPILATO

MITTENTE
NOME ....
COGNOME ....
VIA .... N. ....
CITTA' ....
Cod. Post. ....
Desideriamo ricevere:
— la visita di un vostro collaboratore ☐
— materiale informativo ☐

Silverstar, ltd
TELEQUIPMENT
Via dei Gracchi, 20
20146 MILANO



Anche se il vostro tester è molto sensibile (20.000 Ω per V o simili) ha pur sempre una resistenza interna piuttosto limitata, che impedisce certe misure o le rende imprecise. In questo articolo descriviamo un semplice «adattatore» che elimina l'inconveniente, rendendo il tester simile ad un voltmetro elettronico, almeno per quanto riguarda le misure di tensione.

migliorate il vostro tester con questo ADATTATORE FET

di G. BRAZIOLI

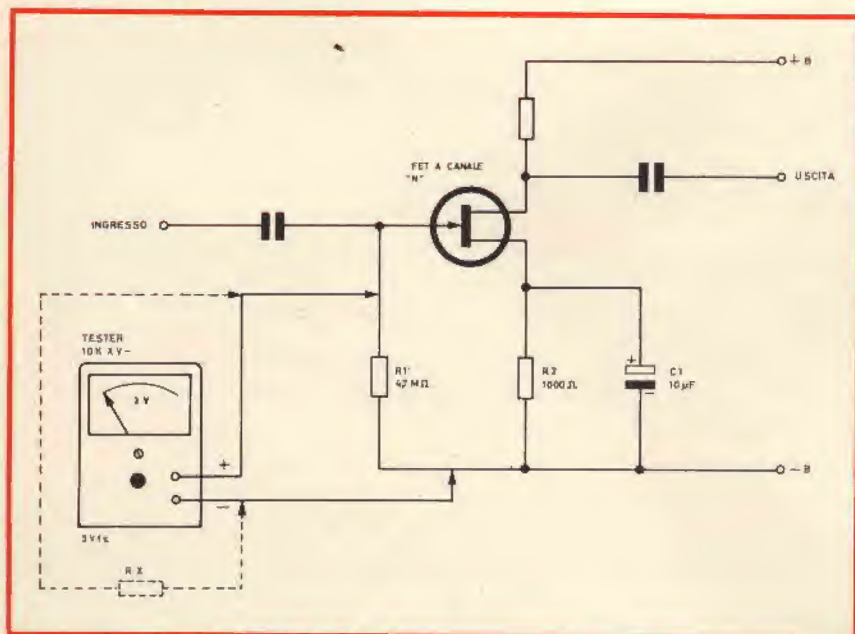


Fig. 1 - Esempio di misura impossibile - In questo modo non si può misurare la tensione di polarizzazione di un «FET» inserito in un circuito tipico, mediante un tester da 10.00xV. La funzione non muta impiegando un tester da 20.000xV oppure da 40.000xV. Infatti un tester posto su 3 V fs ha un valore di resistenza interna (RX) dell'ordine dei 35 kΩ, quindi R1 «vede» in parallelo questo valore e lo stadio funziona impropriamente, con tutte le costanti alternate.

Supponiamo che voi vogliate misurare la tensione di polarizzazione di un transistore con il vostro tester; vi aspettate un valore compreso tra 0,6 e 0,9 V. Pertanto, a leggerla con una certa precisione, voi usate una portata c.c. «bassa»: mettiamo «X 5 Vc.c.». Se il vostro strumento ha una sensibilità di 5.000 Ω per V, ovvero impiega un indicatore da 200 μA, la sua resistenza interna in questa portata varrà circa 26.000 Ω.

Effettuando la misura, quindi, voi porrete una resistenza di 26.000 Ω tra la base del transistore e la massa. Quale che sia il circuito in cui è impiegato il transistore sotto misura, parlando sempre di modelli di piccola potenza, la resistenza spuria introdotta in tal modo turberà senz'altro i valori presenti, quindi voi non leggerete la tensione «vera» esistente nel punto che vi interessa, ma la tesione ivi presente con la **resistenza parassita introdotta.**

In altre parole, col vostro tester non potete effettuare questa misura con sufficiente precisione, ed altrettanto a maggior ragione, và detto nel caso di transistori FET, come mostra la fig. 1.

L'esempio qui riportato è dei più palmari, ma se ne potrebbero avere innumerevoli altri dalla tecnica della riparazione TV in particolare, e dalla sperimentazione in genere.

Anche i testers a 20.000 Ω per V o addirittura a 40.000 Ω per V. Il tester ICE «680/E» sulla scala «X2Vcc» presenta una resistenza interna pari a 40 kΩ. Il Cassinelli NOVOTEST «TS160» sulla scala «X5 Vcc» presenta un valore di 30 kΩ circa. Non è detto che non creino simili inconvenienti: anzi, come abbiamo visto, non sono affatto indenni dal «caricare» il circuito.

Per questa ragione, in molti casi di misura «serie» si preferisce lo uso del voltmetro elettronico, che ha una resistenza di ingresso elevatissima: 10 MΩ nel tipico. Il tecnico «avvertito» per le misure più delicate scarta immediatamente il tester, ma lo sperimentatore?

Quanti, tra gli sperimentatori possono permettersi l'acquisto di un voltmetro elettronico?

Certamente pochi, quindi i nostri amici devono accontentarsi di misure **approssimate:** tanto approssimate che forse non sono neppure **misure.**

In questo articolo presentiamo un «adattatore» che applicato al tester consente di effettuare le letture di tensione su di una resistenza parallela a quella degli strumenti «elettronici»: oltre 10 MΩ.

Le parti che costituiscono il nostro apparecchio costano abbastanza poco e la sua realizzazione è piuttosto facile, quindi pensiamo che l'utilità del dispositivo non possa essere posta in discussione.

Lo schema appare nella figura 2, e come si vede, in sostanza il tutto è un amplificatore di cc «FET» seguito da un circuito a ponte, in cui TR2 rappresenta il braccio variabile dell'assieme.

L'ingresso è una serie di resistori costituita da R1-R2-R3-R4, il complesso ha un valore totale pari a 11,1 MΩ. In genere, il valore complessivo del sistema partitore di ingresso non è determinante, poiché si ritrova sempre qualche «shunt» all'interno dello strumento che lo degrada; in questo caso particolare, invece, non vi è alcuna resistenza parassita. Anche ignorando la R5, l'ingresso del TR1 praticamente non assorbe corrente; ha una «resistenza» tanto elevata da parere una specie di circuito aperto. E' questa la caratteristica fondamentale dei FET, d'altronde, come sappiamo. Quindi, qualsiasi tensione è in effetti applicata su 11 MΩ il che forma il nucleo di interesse per l'apparecchio.

In un partitore come quello previsto per l'ingresso, si sarebbe potuto sciegliere ogni punto, per effettuare le prese; avendo di conseguenza ogni valore desiderato di «fondo scala».



Noi abbiamo sistemato le cose in modo da avere quattro portate: 600 mV (0,6 V); 6,8 V; 80 V. Perché questi valori e non altri? Presto detto.

La prima «portata», nella gamma dei mV, serve a scopi di ricerca, come la misura della soglia di conduzione dei diodi, dei transistori, la tensione presente sui Gates dei FET e dei MOS, altre consimili. La se-

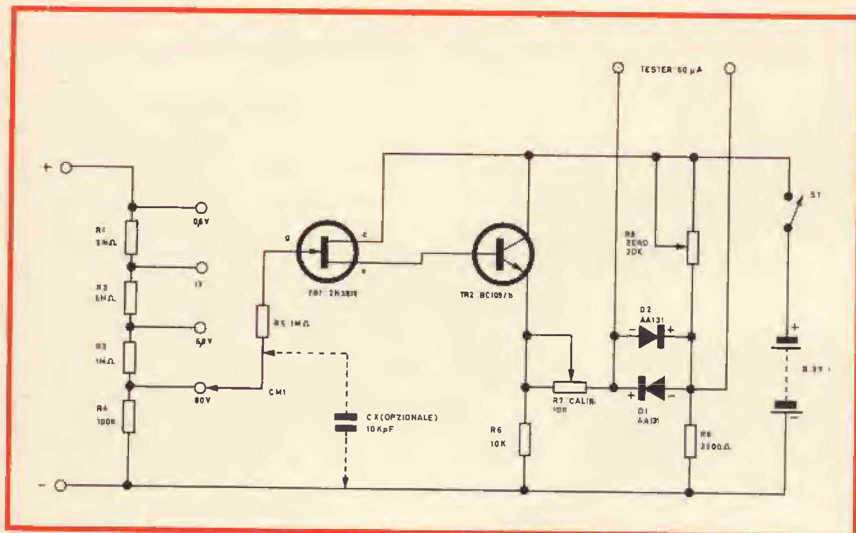


Fig. 2 - Schema elettrico dell'adattatore «FET» descritto in questo articolo. Esso comporta due transistori e pochi altri componenti.

conda, calibrata, ha funzioni tradizionali, ed a noi serviva anche per misure su speciali combinazioni di pile-campione. La terza è stata scelta per misurare facilmente le tensioni presenti «a freddo» (senza segnale) nei collettori degli stadi che lavorano nei preamplificatori e nelle radioline. L'ultima (80 V fs), può parere troppo elevata per le misure nei circuiti **transistorizzati** che

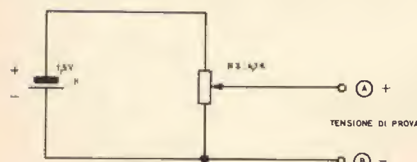


Fig. 3 - Schema elettrico del circuito da usare per la calibrazione.

ci interessano, ma non è così.

Oggi, gli amplificatori HI-FI a stato solido sono alimentati con delle tensioni notevoli, si va dai 22/24 V ai 60/70 V ed oltre, per sistemi dotati di una potenza maggiore di 100 W: si vedano gli esempi della RCA ed affini.

Quindi, i livelli di tensione da noi scelti possono essere reputati abbastanza coerenti ai vari impieghi. Il lettore può pensarla diversamente e noi non vogliamo assolutamente discutere i suoi concetti. Se chi legge vuole scegliere altre portate di fondo-scala, padronissimo: basta dimensionare in modo opportuno i resistori facenti parte del partitore.

Ad esempio, dividendo R3 in due o tre elementi singoli che abbiano l'uguale **valore complessivo,** ed effettuando prese intermedie, si possono avere due o tre portate supplementari comprese tra 6,8 ed 80 V; per esempio 12 V, 15 V, 30 V ed analogamente.

Come si vede, siamo ben lungi da difendere a spada tratta i nostri criteri, ed anzi abbiamo il massimo rispetto dell'altrui opinione!

E' questo, per i «fondo-scala», uno dei lati che caratterizzano le funzioni dell'adattatore.

Relativamente alle funzioni generali, aggiungeremo che il TR1 lavora con il Drain in comune: l'accoppiamento con lo stadio che pilota l'indicatore (TR2) è ricavato via Source-Base.

Il TR2, a sua volta è collegato con il collettore comune, figurazione simile a quella dello stadio precedente.

«L'uscita» del TR2 è ovviamente sull'emettitore. Il transistore, con R6, R8, R9 costituisce un **ponte** che è bilanciato tramite l'azzeramento ricavabile per via di R8. Sulla diagonale del ponte detto è inserito il tester, che deve essere commutato per 50 µA fondo scala (tutti gli strumenti che si usano oggi, vecchi o nuovi, a 20.000 Ω per V hanno questa portata). I diodi D1-D2 «proteggono» l'indicatore dalle sovratensioni, mentre R7 serve come **calibratore,** ovvero per situare gli esatti valori indicati.

La tensione di alimentazione prevista é 9 V; l'assorbimento dello adattatore è modestissimo: 1-2 mA a seconda delle funzioni.

In queste condizioni il tipo della pila impiegata quale «B» non ha rilevanza; anche un elemento per radioline di buona qualità può servire ottimamente, per lungo tempo (mettiamo una Hellesens, per sicurezza).

Relativamente alle parti, diremo che la precisione nell'indicazione «è» la precisione delle resistenze del partitore. E' quindi essenziale che le resistenze facenti parte del circuito di ingresso siano molto precise. Una tolleranza del 2% è già **importante** per questi elementi. La dissipazione, per contro, non ha alcuna rilevanza, data la infinitesima corrente che circola. Il commutatore CM1 deve assicurare un buon

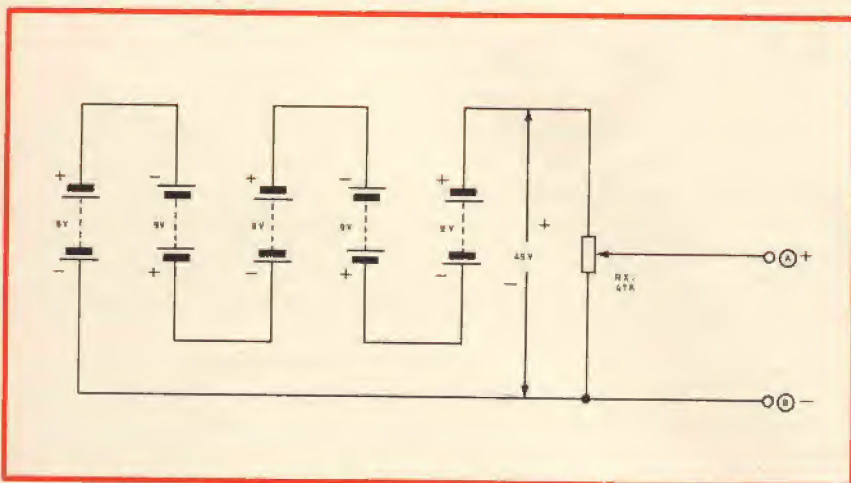


Fig. 4 - Schema elettrico di un altro circuito da usare per la calibrazione.

contatto, ma in questo caso non è richiesto un modello a «spazzola multipla» sempre in grazia della debole intensità considerata. Il TR1 deve essere ad effetto di campo, ovvio, ed a canale «N». Il 2N3819 indicato nello schema ha un rapporto «guadagno-prezzo» assolutamente buono: è quindi scelto «a ragione».

Sostituti efficaci potrebbero essere i FET 2N3824, 2N5245, 2N5248; l'ultimo in particolare perché ha un ottimo guadagno accompagnato da un costo ridotto. Comunque, il modello fondamentale, reperibile presso qualunque Sede GBC, robusto e collaudato, non è da spregiare.

Il BC109/B è un classico: forse ogni lettore ne ha uno nel cassetto quindi non occorrerebbe indicare le sostituzioni.

Comunque per completezza, diremo che il Siemens «BC238/B» (plastic case) rappresenta una valida alternativa, da noi controllata.

Tra l'altro, anche il BC238/B costa poco, molto poco: metti un aperitivo con l'oliva!

Gli elementi resistivi dello stadio di uscita hanno precise caratteristiche: R6 può essere al 10%, ma sarebbe meglio che fosse al 5%.

Così R9, R7 deve essere **lineare**, per quanto possibile di buona qualità stabile nel tempo. Potendo... «scialare» in qualcosina, qui un trimmer resistivo GBC DP/0523-10 si imporrebbe.

I diodi D1-D2 devono essere al Germanio elementi al Silicio, a causa della loro tensione di soglia di protezione sufficienti. I vari AA131 o diodi per commutazione «vecchi» (oggi sono tutti al Silicio) sono quel che ci vuole.

Passando alla costruzione, diremo che il nostro prototipo è realizzato su due basi complementari: un pannello di Lucite ed uno chassis di perforato plastico. Il primo regge CM1, R8, S1, il Jack BNC di ingresso. Il secondo tutte le parti «mi-

I MATERIALI		Codice G.B.C.
B	**: pila da 9 V**	**II/0762-00**
CM1	**: commutatore a quattro o più posizioni, una via**	**GN/0083-00**
D1	**: Diodo al Germanio AA131 o similare**	**YY/0006-10**
D2	**: Uguale al D1.**	**YY/0006-10**
R1	**: Resistore da 5 MΩ, 2% (meglio 1%) NOTA: poiché non vi sono elementi commerciali ad alta precisione di questo valore, si useranno 5 resistori GBC DR/7105-10 connessi in serie**	
R2	**: uguale ad R1, si veda la nota riportata sopra**	
R3	**: resistore da 1 MΩ, 0,33 W, 2%**	**DR/7105-10**
R4	**: resistore da 100.000 Ω, 0,33 W, 2%**	**DR/7104-10**
R5	**: resistore da 1 MΩ, 0,33 W, 5%**	**DR/6105-10**
R6	**: resistore da 10.000 Ω, 0,33 W, 5%**	**DR/6103-10**
R7	**: trimmer potenziometrico da 10.000 Ω lineare**	**DP/0503-10**
R8	**: trimmer potenziometrico da 20.000 Ω lineare**	**DP/0313-22**
R9	**: resistore da 2200 Ω, 0,5 W, 5%**	**DR/6202-22**
TR1	**: transistore 2N3819, o altro a canale «N» similare.**	**YY/8503-00**
TR2	**: transistore BC 109/B o similare**	**YY/2510-17**
S1	**: interruttore unipolare**	**GL/1200-00**

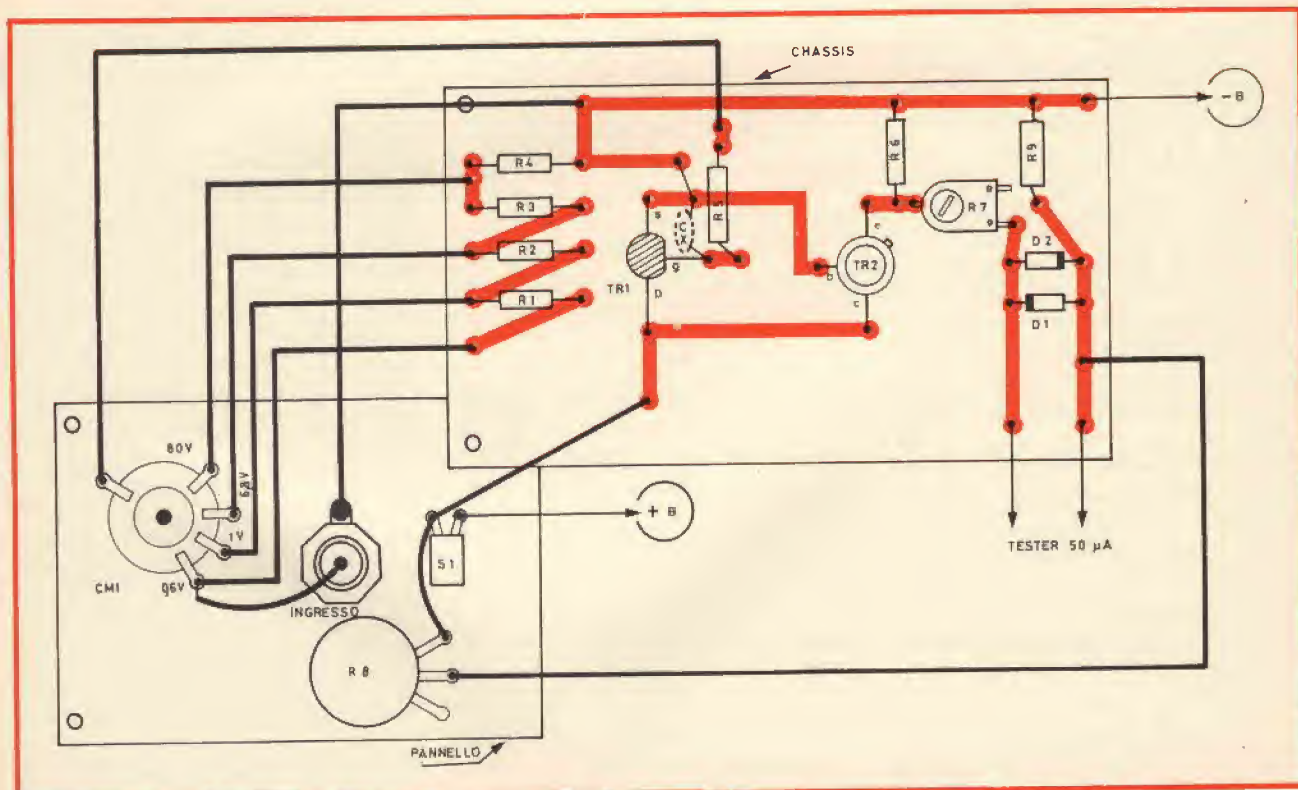


Fig. 5 - Piano di cablaggio dello schema di figura 2. In colore sono disegnate le piste in rame del circuito stampato

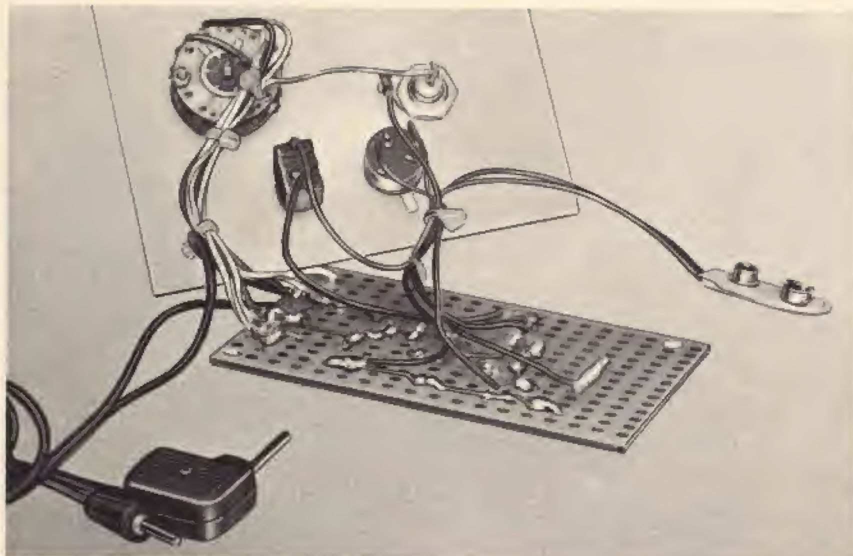


Fig. 6 - Prototipo dell'adattatore «FET» descritto in questo articolo. Si notino i vari collegamenti.

nuscole» come ingombro, leggi le resistenze, i diodi, i transistori, R7.

Le dimensioni dei pezzi detti sono 100 per 85 mm relativamente al pannello, e 90 per 70 mm in quanto allo chassis.

I due possono essere uniti mediante distanziali metallici (tubetti) alti 40-45 mm.

Al termine del lavoro, pannello e chassis, riuniti, verranno fissati su di una cassettina metallica avente funzioni di schermo e protezione.

Sulla filatura, diremo che le connessioni del CM1 devono essere eseguite con estrema cura. Il contatto «spazzola» che fà capo al «rotore» deve essere accuratamente individuato, ed al relativo terminale deve essere collegata la R5, per cominciare. Ai contatti radiali che la spazzola tocca via via ruotando il commutatore, devono essere collegati dei **corti** cavetti di connessione che andranno alle resistenze poste sullo chassis. Ovviamente, tali cavetti devono essere colorati diversamente per non commettere errori ed inversioni nel partitore.

Un tocco di psicologia: è sempre bene che al primo scatto corrisponda la portata **più alta** in tensione; ciò ad evitare che una manovra affrettata o sbadata applichi al tester una «sventola» tale da danneggiarlo. Esistono i diodi di protezione, è vero; non sempre però essi danno una **protezione** reale, specie per gli impulsi ripidi.

E' chiaro che il Gate del 2N3819 non godrebbe gran che di una tensione pari a 60/70 V direttamente applicata tra esso ed il negativo generale, e ciò si potrebbe verificare, se CM1 fosse collegato malamente, quindi **attenzione!**

Troppe volte abbiamo puntualizzato l'importanza delle saldature, del verso dei diodi, degli isolamenti reciproci e del controllo finale; permetteteci quindi, per una volta, di sorvolare su questi argomenti ritenendoli ormai acquisiti.

Per la prova dell'adattatore, i terminali di uscita in forma di spinotti saranno inseriti nel tester, poi si potrà chiudere S1.

Può accadere che così l'indice si sposti a metà scala, oppure che tenda ad «arretrare» forzando l'inizio, il pernino di arresto.

In un caso o nell'altro, R8 sarà ruotato quanto basta per ottenere lo «zero/set» preciso.

Successivamente, CM1 sarà portato su «X 6,8 V fs».

All'ingresso si collegherà una pila da 4,5 V. Se così facendo l'indice tende verso il fondo scala, l'apparecchio funziona, ed è unicamente bisognoso di calibrazione; nel caso contrario, una rapida analisi dei collegamenti chiarirà l'errore, la dimenticanza, o comunque il difetto.

Tornando alla calibrazione, diremo che essa può essere effettuata con una serie di pile ed un potenziometro, come si vede nelle figure 3 - 4.

Per prima cosa, secondo la figura 3, si regolerà RX sino ad ottenere una tensione di 0,6 V ai capi «A - B». La misura della tensione presente, potrà essere effettuata con il tester previsto per lavorare in unione all'adattatore, non essendovi qui problemi di resistenza esterna applicata. Ciò fatto, il tester potrà tornare ad essere collegato al nostro apparecchio, e la tensione-campione sarà posta all'ingresso dell'adattatore. Sulla portata «X 0,6 V» l'indice dovrebbe andare a fondo scala.

Se così non fosse, dopo aver azzerato accuratamente la misura, si dovrà ruotare R7. Questa manovra darà l'allineamento previsto.

Ora si staccherà il tester dall'uscita e di nuovo lo si collegherà ai punti «A - B» del circuito di figura 3. Ruotando «RX» si ricaverà la tensione di 1 V preciso; quindi ancora uno spostamento: il tester sarà riportato all'uscita dell'adattatore e la tensione sarà applicata allo ingresso dopo aver opportunamente commutato CM1.

Il risultato dovrebbe essere il preciso fondo-scala.

Ancora una prova: RX di figura 3 sarà regolato per avere una tensione di 6,8 V, e fatta la solita operazione di spostamento del tester e la commutazione di portata, si leggerà anche questo fondo-scala che dovrebbe presentarsi regolare. Se così non fosse, e se anche nelle precedenti prove si fosse riscontrata qualche anomalia, R2, oppure R3, o altra facente parte del circuito di ingresso potrebbe essere di valore errato, o fuori tolleranza.

Infine, per verificare la portata più alta, quella «X 80 V fs» sarà necessario passare al sistema sperimentale dettagliato nella figura 4. Le cinque pile previste, erogano 45 V, ma tramite RX si può ottenere all'uscita un valore di 40 V, che dovrà far salire esattamente a metà scala l'indicatore. Le manovre relative a questo collaudo sono identiche a quelle già descritte per i fondo scala «minori».

Questo è tutto; effettuata la calibrazione, l'adattatore può essere subito impiegato.



SIGNAL TRACER A CIRCUITO INTEGRATO

a cura dell'Ing. G. AUDISIO

Presentiamo la descrizione di un signal tracer autocostruito utile per la riparazione dei radioricevitori. Il nostro strumento risulta assai piccolo essendo contenuto (comprese le due pile da 4,5 V) in una scatoletta dalle dimensioni di mm. 120 x 75 x 75, esso farà senza dubbio una bella figura nel laboratorio sia del dilettante che del professionista. Avendo l'alimentazione incorporata ed essendo estremamente maneggevole il nostro cercatore di segnali potrà essere utilizzato con successo per un controllo rapido dei radioricevitori non funzionanti. Oltreché l'impiego classico della ricerca dei guasti nei radioricevitori potremo usarlo come amplificatore di Bassa Frequenza per verificare il funzionamento di microfoni, pick-up, giradischi, ecc.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Ingresso in Alta Frequenza (AF) impedenza di circa 1.000 Ω.
Ingresso in Bassa Frequenza (BF) impedenza di circa 47 Ω.
Alimentazione 9 V con due pile, piatte da 4,5 V in serie.
Regolazione del volume mediante potenziometro con interruttore.

Il signal tracer in questione è stato studiato principalmente per l'impiego con i radioricevitori a transistori. Esso presenta due ingressi uno per la bassa frequenza ed uno per l'alta frequenza. Il circuito rivelatore, che nei signal tracer del commercio, si trova usualmente in una sonda è stato qui montato all'interno dello strumento; ciò è stato reso possibile da due fattori: la bassa impedenza dei circuiti a transistori e l'impiego, all'interno del nostro strumento, di un amplificatore di alta frequenza. La presenza di un amplificatore di alta frequenza differenzia qualitativamente questo signal tracer da molti altri.

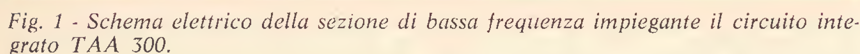
L'impiego di un circuito integrato rende estremamente attuale lo strumento e ne semplifica grandemente la costruzione.

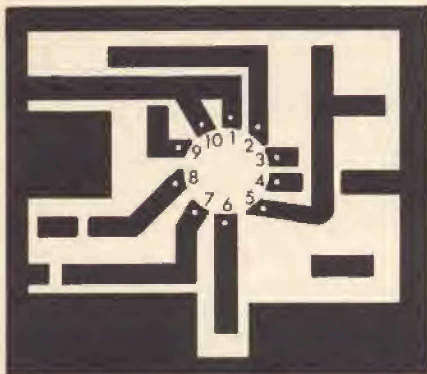
LO SCHEMA ELETTRICO

Il circuito di bassa frequenza è stato realizzato mediante l'impiego di un circuito integrato TAA 300.

Il segnale di bassa frequenza è applicato ad un estremo del potenziometro da 47 kΩ mentre l'altro estremo va a massa (fig. 1). Il cursore del potenziometro preleva una parte del segnale di ingresso e la invia, tramite un condensatore in poliestere da 1 μF, all'ingresso del circuito integrato che provvede ad amplificarla. La potenza massima di uscita risulta essere di circa 1 W.

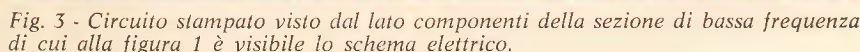
Per questa parte dello schema viene fornito il disegno del circuito stampato, (fig. 2-3) tuttavia il suo impiego non è tassativo e, può ri-


Fig. 1 - Schema elettrico della sezione di bassa frequenza impiegante il circuito integrato TAA 300.


Fig. 2 Circuito stampato, relativo allo schema elettrico di figura 1, visto dal lato rame.

sultare più comodo l'impiego di una basetta forata.

Su di una basetta di questo tipo noi abbiamo poi realizzato l'amplificatore di alta frequenza ed il rivelatore; volendo si può al contrario fare ricorso anche per questa parte dello schema ad un circuito stampato.


Fig. 3 - Circuito stampato visto dal lato componenti della sezione di bassa frequenza di cui alla figura 1 è visibile lo schema elettrico.

Come unica avvertenza diciamo che i fili di collegamento della basetta con il potenziometro, le pile, l'altoparlante ed il morsetto di ingresso BF devono essere tenuti molto corti per evitare inneschi con conseguenti fischi nell'altoparlante.

Il trimmer da 25 kΩ va regolato una volta per tutte, in modo che, in assenza di segnale, questa parte del circuito assorba dalle pile la corrente di 8 mA.

La misura si effettua con il milliamperometro, in corrente continua, del tester disponendolo in serie alle pile.

L'altro circuito, quello relativo alla alta frequenza, comprende un transistore ed un diodo. Il transistore provvede ad amplificare il segnale in alta frequenza; per questo stadio si è scelto, solo per motivi di comodità, un transistore BC108. Si tratta di un transistore al silicio di impiego generale più adatto come preamplificatore audio che per alta frequenza, ma data la sua elevata frequenza di transizione, circa 100 MHz, l'alto guadagno, il modesto valore della frequenza da amplificare (circa 470 kHz), ed in considerazione della sua facile reperibilità, la nostra scelta è caduta, invero senza successivi rimpianti, su di esso.

Il BC108 funziona quindi come amplificatore in alta frequenza ed il segnale da esso amplificato viene rivelato mediante il diodo D ed il gruppo C3 - R4 (fig. 6).

Il segnale così rivelato è inviato, mediante un cavetto schermato, all'ingresso dell'amplificatore di bassa frequenza precedentemente descritto. Anche questo circuito non presenta difficoltà di realizzazione. Per esso non si è fatto ricorso al circuito stampato ma alla più semplice basetta forata cui si è accennato precedentemente.

REALIZZAZIONE PRATICA DELLO STRUMENTO

Come è stato detto lo strumento si compone di due circuiti, uno di bassa frequenza e l'altro di alta frequenza e rivelatore. Il primo viene realizzato con l'integrato TAA 300 ed il cui schema elettrico è rappresentato in fig. 1, il circuito stampato dello stesso, visto dal lato ra-

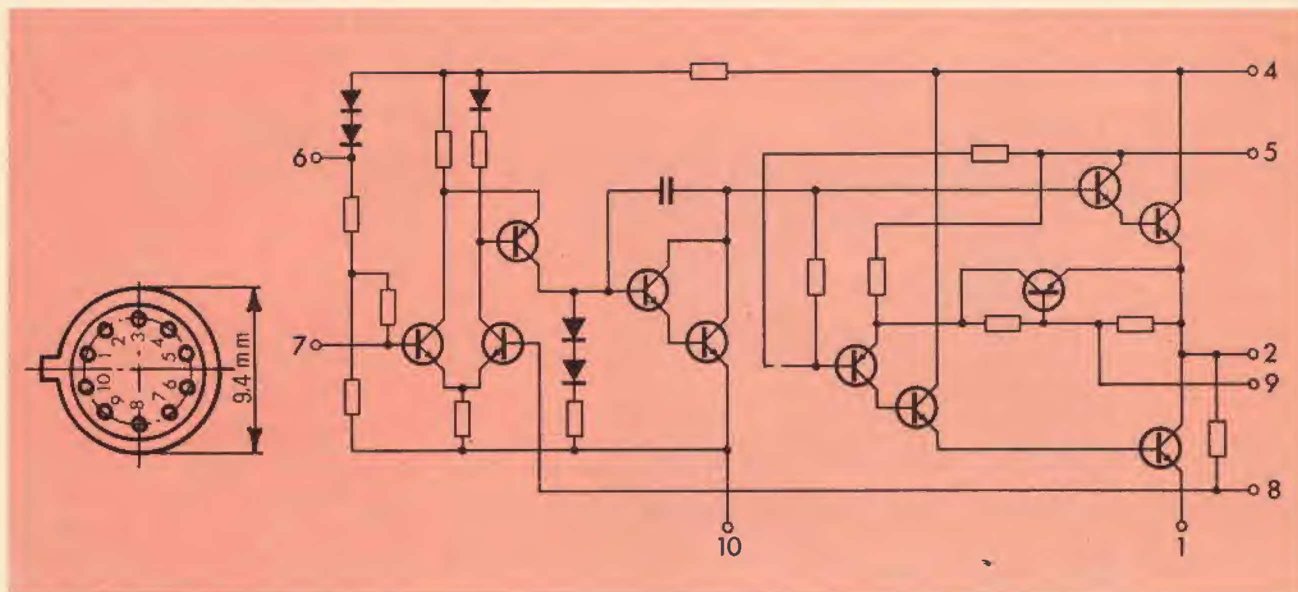


Fig. 4 - Schema elettrico del circuito integrato TAA 300 e disposizione dei terminali dello stesso.

me, è riportato in fig. 2 mentre la fig. 3 dà lo stesso circuito visto dal lato componenti.

Da questo circuito partono vari fili, quelli indicati con «ingresso» sono rispettivamente il filo centrale o interno e la calza esterna di un cavetto schermato. La calza di tale cavetto, ovviamente, collegata a massa, ossia alla pista di rame che contorna la basetta del circuito stampato, l'anima è invece collegata al terminale (negativo) del condensatore da 1 μF, questo condensatore è del tipo poliestere. Il cavetto schermato è collegato al potenziometro da 47 kΩ, più precisamente l'anima del cavetto è saldata al terminale centrale del potenziometro mentre la calza è saldata al terminale laterale dello stesso (quello più vicino allo scatto dell'interruttore); il circuito elettrico è quello della fig. 5. L'altro terminale del potenziometro va al morsetto esterno indicato con BF. La parte metallica del potenziometro va collegata a massa e così pure la custodia dello strumento.

Nella fig. 3 si notano i fili che vanno ai terminali dell'altoparlante. Su uno di questi terminali si collega anche il filo, proveniente dall'interruttore del potenziometro, e che corrisponde al positivo della pila. Si osservi bene che questo filo è collegato a quel terminale dell'altoparlante che va al piedino 4 del

ELENCO COMPONENTI DELLO SCHEMA DI FIG. 6

R1	=	resistore da 1 MΩ
R2	=	resistore da 3,3 kΩ
R3	=	resistore da 560 Ω
R4	=	resistore da 5,1 kΩ
C1	=	condensatore da 10 kpF
C2	=	condensatore elettrolitico da 200 μF - 12 V
C3	=	condensatore da 4,7 kpF
TR	=	transistore BC108
D	=	diodo AA 119 o equivalenti

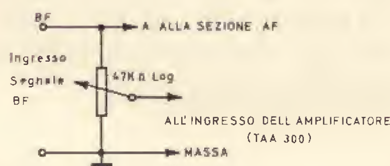


Fig. 5 - Schema elettrico del controllo di volume del signal tracer.

circuito integrato. Il polo negativo della pila è collegato alla massa del circuito stampato.

Il valore dei componenti è indicato sulle varie figure i condensatori elettrolitici sono a 12 V. I resistori sono tutti da 1/4 W mentre il potenziometro, come è stato detto, è del tipo con interruttore. L'altoparlante è da 1 W 8 Ω.

Il circuito alta frequenza e rivelatore (fig. 6) è stato montato, come si è detto, su di una basetta forata. La massa è collegata a quella del circuito precedente, il terminale che va al positivo dell'alimentatore può essere collegato sul terminale dell'altoparlante cui è stato saldato il + 9 V proveniente dall'interruttore.

L'ingresso dell'amplificatore, ossia il terminale di C1 va al morsetto AF.

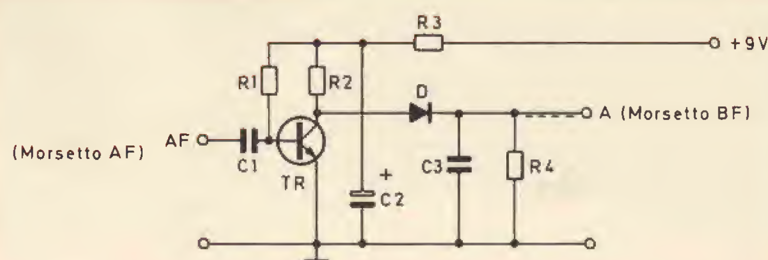


Fig. 6 - Schema elettrico dell'amplificatore AF e rivelatore.

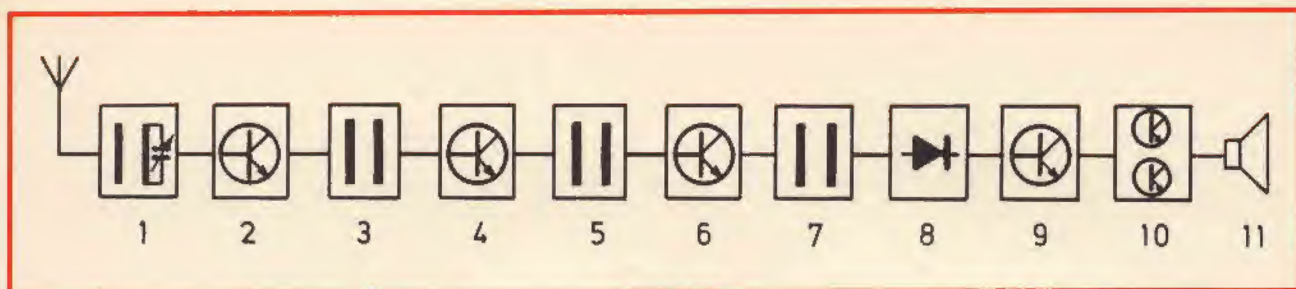


Fig. 7 - Schema a blocchi di un radioricevitore a supereterodina a transistori. 1 = preselettore; 2 = convertitore autoscillante; 3 = I MF; 4 = amplificatore di MF; 5 = II MF; 6 = II amplificatore di MF; 7 = III MF; 8 = rivelatore; 9 = preamplificatore BF; 10 = coppia a simmetria complementare; 11 = altoparlante.

All'uscita del rivelatore un cavetto schermato collega il terminale A di questo circuito al morsetto BF (si veda anche la fig. 5).

Quanto esposto risulta ovvio a chi ha pratica di costruzioni elettroniche mentre raccomandiamo al principiante di prestare la massima attenzione nell'eseguire il cablaggio.

Il pannello frontale della custodia ha i fori per il potenziometro, per i due morsetti BF ed AF e per l'altoparlante. Al posto del morsetto di massa si è fatto uso di uno spezzone di filo terminante con una pinza a coccodrillo. L'altro capo del filo di massa è collegato alla custodia dello strumento che a sua volta è collegata alla massa del circuito. La custodia è stata verniciata con una bomboletta di vernice spray.

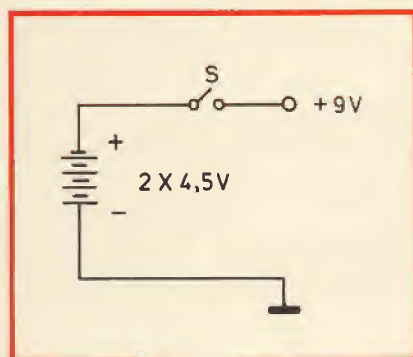


Fig. 8 - Schema elettrico dell'alimentatore. S = interruttore del potenziometro.

L'altoparlante può essere semplicemente incollato al pannello frontale della scatola oppure fissato con quattro piastrine come nel nostro caso.

Il circuito di bassa frequenza è stato montato verticalmente sul lato posteriore della scatola, da una certa distanza dalla stessa in modo da evitare il contatto delle piste di rame del circuito stampato con la scatola.

Il circuito AF e rivelatore è montato a 90° rispetto al precedente e risulta pertanto parallelo al fondo della custodia. Esso è collegato meccanicamente al circuito di bassa frequenza mediante una squadretta metallica e due viti, una delle viti fissa entrambi i circuiti al pannello posteriore della scatola.

I due circuiti e l'altoparlante occupano la metà destra della custodia, l'altra metà risulta occupata dal potenziometro e dai due morsetti di ingresso, anteriormente, e posteriormente, dalle pile. A questo proposito notiamo che si possono ottenere dimensioni ancora minori per lo strumento facendo ricorso, per l'alimentazione, ad una piletta da 9 V, ovviamente ciò va a scapito della autonomia dell'apparecchio.

Occorre infine provvedere alla costruzione di un puntale per potere con esso effettuare l'esplorazione dei radioricevitori da riparare. A questo scopo si può semplicemente usare il puntale di un tester il cui cavetto è stato sostituito da uno spezzone di cavetto schermato, con relativo collegamento di massa per la calza. Per le prime prove va ovviamente bene anche un filo qualsiasi.

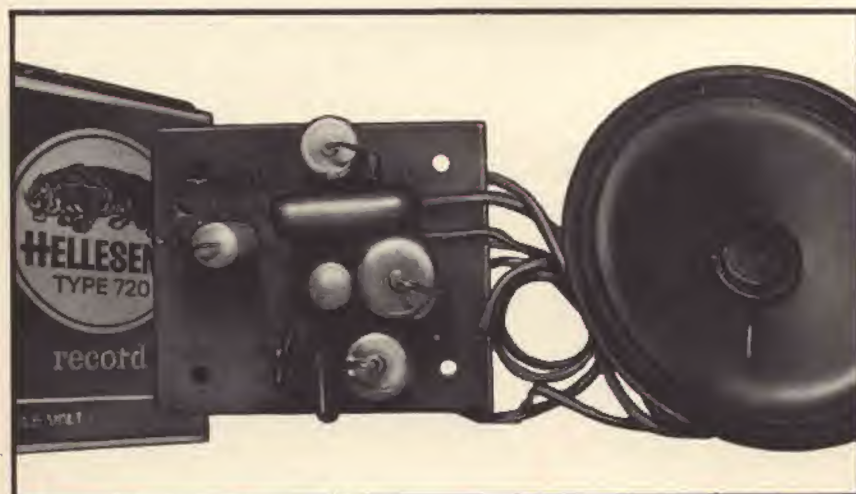


Fig. 9 - Prototipo dell'amplificatore a circuito integrato fotografato prima del montaggio nella custodia.

COSTRUZIONE DELLA CUSTODIA

Nel nostro caso la custodia è stata costruita con un ritaglio di lastra di alluminio da 1,5 mm di spessore opportunamente forata e piegata ad U. Il coperchio è anch'esso in alluminio dello stesso spessore ed è stato ricavato da una striscia di alluminio piegata ad U e disposta a 90° rispetto alla precedente. Ovviamente qualsiasi scatoletta di metallo reperibile in commercio va altrettanto bene.

IMPIEGO DELLO STRUMENTO NELLA RICERCA DEI GUASTI

Il metodo con cui si impiega il signal tracer è, senza dubbio, già noto a molti. Per semplicità di spiegazione facciamo ricorso allo schema a blocchi di un radioricevitore a transistori (fig. 7). Si nota dalla figura che il radioricevitore è costituito da vari stadi.

Se un radioricevitore non funziona potremo localizzare lo stadio in avaria facendo uso del signal tracer da noi costruito nel modo seguente: colleghiamo, innanzi tutto, il morsetto di massa alla massa dell'apparecchio radio (per esempio il cestello metallico dell'altoparlante o una qualsiasi parte che risulti effettivamente a massa, in genere un qualsiasi elemento metallico), impiegando ora l'ingresso BF dello strumento preleviamo il segnale, eventualmente presente, dal collettore del transistore pilota del push-pull. Cerchiamo di sintonizzare il ricevitore su di una stazione, se udiamo la stazione dall'altoparlante del signal tracer avremo stabilito che lo stadio in avaria è lo stadio finale (transistori finali bruciati, trasformatori, se ci sono, interrotti, altoparlante difettoso ecc.). Se al contrario non udiamo alcun suono passeremo allo stadio rivelatore prelevando il segnale all'uscita del diodo.

Se dovremo procedere nella ricerca a monte del diodo, useremo l'ingresso AF dello strumento prelevando il segnale, successivamente, sui collettori degli amplificatori di media frequenza. Nel punto in cui troveremo il segnale potremo affermare che il guasto è localizzato nello stadio immediatamente successivo a quello in prova (transistore bruciato, trasformatore di media frequenza interrotto ecc.).

Con un pò di pratica riusciremo a riparare velocemente qualsiasi ricevitore per difficile che sia il suo guasto.

PROVE

Terminato il montaggio dei due circuiti e controllato che non vi siano errori, si potrà procedere ad una prova «a caldo» ossia sotto tensione, del circuito di bassa frequenza, realizzato con il TAA 300. In questa prova, non avendo ancora collegato l'alimentazione allo stadio di alta frequenza, si regolerà il trimmer da 25 kΩ in modo da ottenere, in assenza di segnale, un assorbimento di 8 mA. Toccando il terminale di ingresso BF con la punta di un cacciavite, se ogni componente è stato montato esattamente, dovremo sentire nell'altoparlante, il ronzio caratteristico della corrente alternata o, quanto meno un soffio.

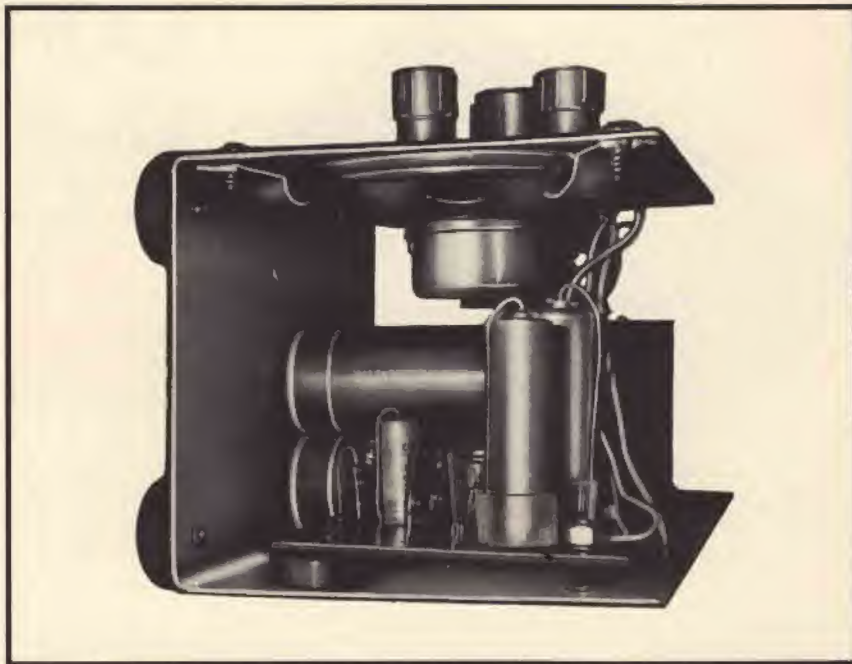


Fig. 10 - Vista dell'amplificatore montato all'interno della custodia.

Se l'amplificatore tende a fischiare, specialmente con il volume al massimo, occorrerà provvedere ad accorciare i vari fili di collegamento. Terminata questa prova si provvederà a collegare l'alimentazione al circuito amplificatore AF e rivelatore.

Anche in questo caso toccando il terminale di ingresso AF si dovrà udire nell'altoparlante un soffio, ovviamente più intenso rispetto al caso precedente e a parità di volume di uscita.

Eventuali fischi dipendono al solito dalla eccessiva lunghezza dei fili di collegamento o dal non avere impiegato il cavetto schermato o dal non aver messo a massa la custodia di alluminio.

IL «CAMBIA - VOCE»: UN NUOVO DILETTO MUSICALE

Preannunciato congiuntamente dalla Asahi Sound Mackines Co. e dalla Nippon Columbia Co. Ltd. apparirà quanto prima in Giappone un congegno nuovo. Esso consentirà a chiunque di inserire la propria voce in una registrazione musicale, cancellando la voce del cantante originale, oppure di produrre un «duetto». L'apparecchio cancella solamente la voce, non l'accompagnamento strumentale. Lo si collega ad un juke-box o ad un apparecchio stereo con un microfono mentre gira il disco.
Attualmente la disponibilità riguarda il solo modello JFV-122 per juke-box, al prezzo di $ 227. E' in programma la produzione di 200-300 pezzi al mese. La Nippon Columbia Co., sta studiando il modello per giradischi stereo.
Il «Cambia-voce» è costituito da un filtro passa-banda, da un circuito di missaggio, da un circuito di ritardo, da un circuito raddrizzatore, e da un circuito comparatore di tensione.
La Asahi intende organizzare una rete di venditori autorizzati a offrire il cambia-voce esclusivamente agli utenti di juke-box. La Nippon Columbia Co. tratterà il «Cambia-voce» per giradischi stereo attraverso l'esistente rete di vendita di apparecchiature elettriche.



CORRETTORE DI FREQUENZE

A TRE INGRESSI MISCELABILI PER STRUMENTI MUSICALI

a cura di S. ROBERTSON

L'apparecchio che descriviamo in questo articolo è un correttore di frequenze adatto ad essere collegato a qualsiasi amplificatore HI-FI di sufficiente sensibilità (100 a 200 mV).
Esso permette di dosare separatamente 10 frequenze i cui valori approssimativi sono: 15, 60, 150, 400, 900, 2100, 5300, 10000, 16000, 22000 Hz. Possiede inoltre 3 ingressi miscelabili, a media impedenza (100 kΩ) e ad alta ammettenza (saturazione tra 150 e 300 mV, a seconda delle posizioni dei potenziometri che regolano le frequenze).

Questo apparecchio ha numerose possibilità: collegandolo, ad esempio, ad una chitarra elettrica è possibile ottenere, per mezzo dei dieci potenziometri a cursore situati sul pannello frontale, (vedi foto di presentazione) quei suoni, veramente eccezionali, che si sentono frequentemente nei pezzi di musica moderna.

Esaltando al massimo alcune frequenze e le loro rispettive armoniche, ed attenuando tutte le altre, è possibile ottenere degli effetti speciali di super-acuti che tutti gli appassionati di musica «pop» conoscono molto bene.

Non si otterrà nessun risultato considerevole se si volesse collegare questo apparecchio tra un giradischi, un registratore od un sintonizzatore e l'amplificatore HI-FI. Esso, infatti, non è stato studiato per questo impiego.

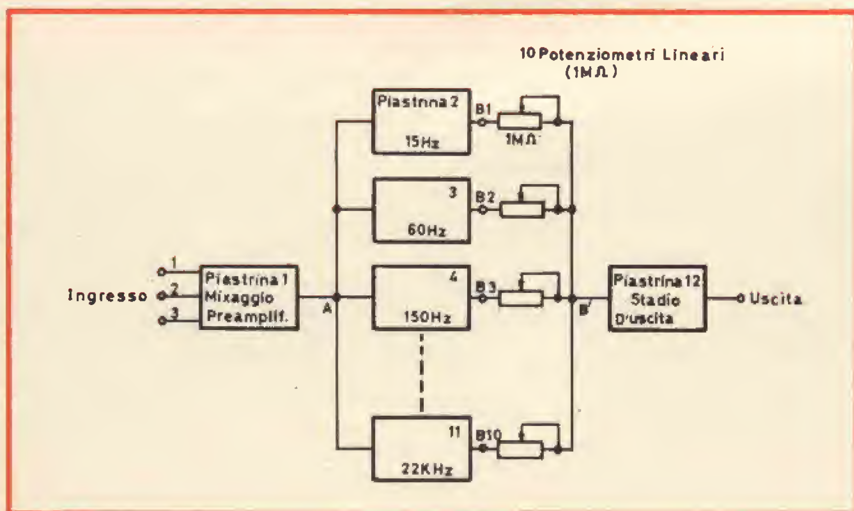


Fig. 1 - Schema a blocchi del correttore di frequenza descritto in questo articolo.

ASPETTO DELL'APPARECCHIO

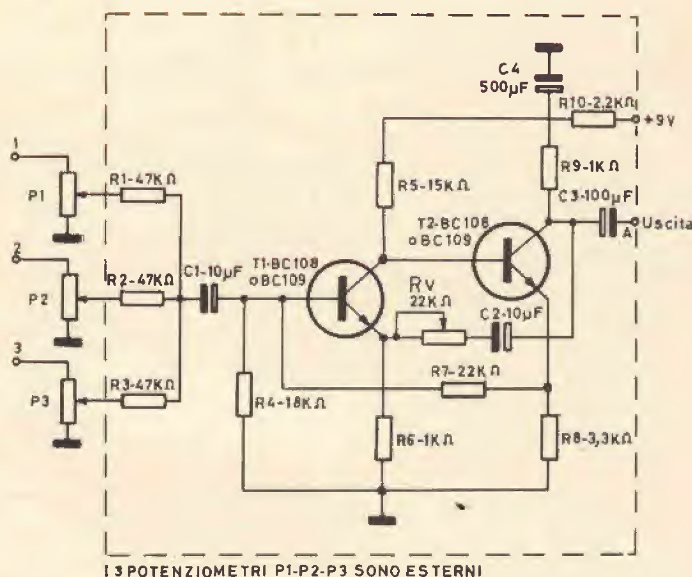
Nella fotografia di presentazione dell'apparecchio sono visibili, sul pannello frontale, i tre potenziometri che regolano il volume degli ingressi miscelabili, i dieci potenziometri a cursore che permettono il dosaggio delle frequenze, l'interruttore generale e la lampadina spia di acceso-spento. Si possono notare, inoltre, in basso a sinistra, i tre ingressi ed a destra l'uscita.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Vediamo ora come funziona l'apparecchio.

In figura 1 è visibile lo schema a blocchi che mostra le dodici piastrine a circuiti stampati costituenti il «cuore» del montaggio.

Fig. 2 - Schema elettrico della prima piastrina che forma lo stadio preamplificatore. Essa comporta due transistori BC108 e BC109 e pochi altri componenti.



La piastrina 1 è un amplificatore a tre ingressi ad alta ammettenza con uscita a bassa impedenza (1000 Ω) e comporta due transistori del tipo BC108 o BC109.

Questo stadio, il cui schema elettrico e il relativo circuito stampato sono rappresentati rispettivamente in figura 2 ed in figura 3, non presenta alcuna difficoltà.

I tre potenziometri P1, P2 e P3 permettono, come abbiamo già accennato, di regolare separatamente il volume dei tre ingressi.

Il collegamento tra i transistori T1 e T2 è diretto (collettore-base) mentre i resistori di emettitore R6 ed R8 non sono disaccoppiati.

Per aumentare l'ammettenza d'ingresso, tra il collettore del transistore T2 e l'emettitore del transistore T1, viene inserita una controreazione.

**TABELLA I
COMPONENTI DELLO SCHEMA DI FIGURA 2**

R1	=	resistore da 47 kΩ
R2	=	resistore da 47 kΩ
R3	=	resistore da 47 kΩ
R4	=	resistore da 18 kΩ
R5	=	resistore da 15 kΩ
R6	=	resistore da 1 kΩ
R7	=	resistore da 22 kΩ
R8	=	resistore da 3,3 kΩ
R9	=	resistore da 1 kΩ
R10	=	resistore da 2,2 kΩ
Rv	=	resistore variabile da 22 kΩ
P1	=	potenz. da 100 kΩ (B)
P2	=	potenz. da 100 kΩ (B)
P3	=	potenz. da 100 kΩ (B)
C1	=	condensatore elettrolitico da 10 µF
C2	=	condensatore elettrolitico da 10 µF
C3	=	condensatore elettrolitico da 100 µF
C4	=	condensatore elettrolitico da 500 µF

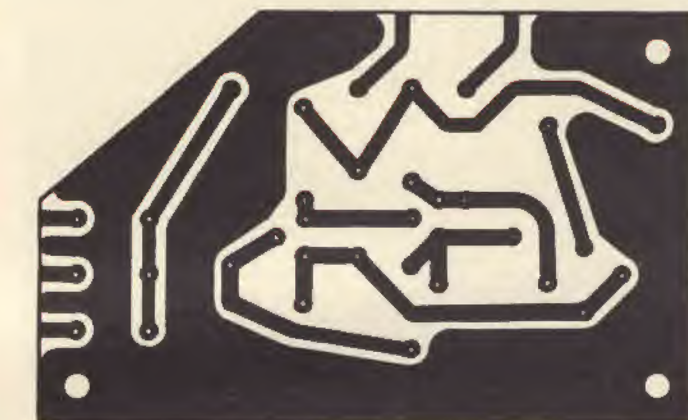


Fig. 3 - Circuito stampato, relativo allo schema elettrico di figura 2, visto dal lato rame. Il disegno è in scala 1 : 1.

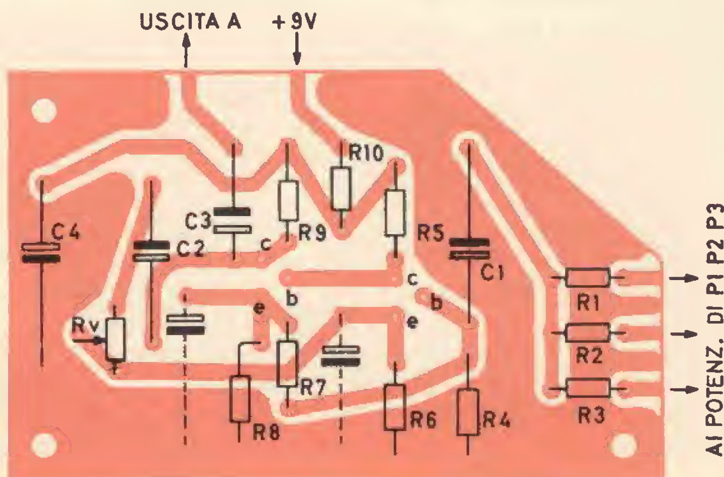


Fig. 4 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato relativo allo schema di figura 4. E' possibile, in caso di necessità, aumentare il guadagno disaccoppiando gli emettitori dei due transistori.

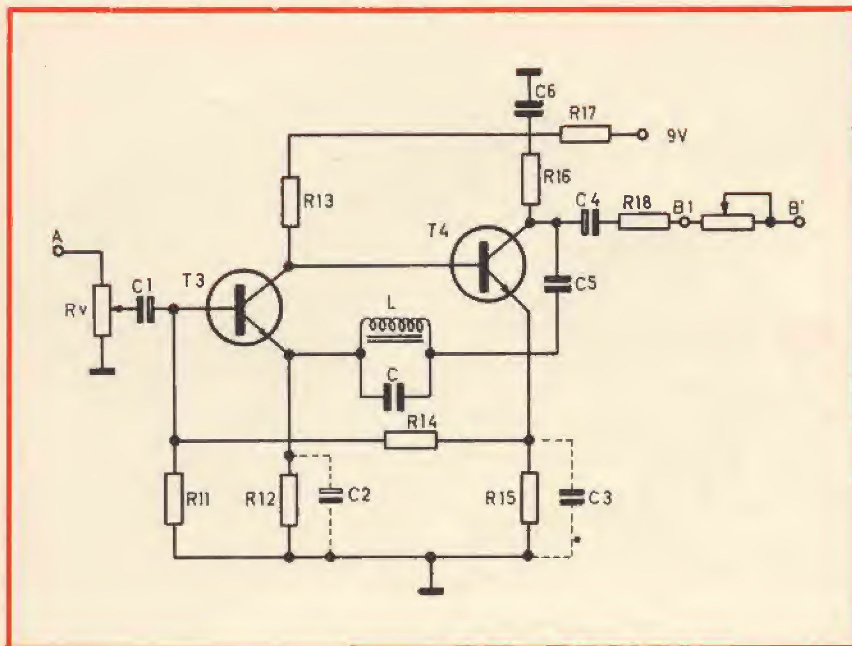


Fig. 5 - Schema elettrico dell'amplificatore selettivo. Per i valori dei componenti vedere le tabelle II e III.

L'uscita viene effettuata per mezzo di C3 (10 μF).

R10 e C4 hanno il compito di disaccoppiare l'alimentazione di questo primo stadio.

Le piastrine da 2 a 11, simili tra loro, tranne qualche piccola differenza nel valore dei componenti, sono degli amplificatori selettivi a banda passante stretta.

Lo schema elettrico e il circuito stampato sono rappresentati rispettivamente in figura 5 ed in figura 6.

Il circuito di questa piastrina è simile in molti punti a quello del preamplificatore visto in precedenza. Si noterà inoltre che i resistori degli emettitori dei 2 transistori sono, per alcune frequenze, disaccoppiati.

Si tratta di inserire, tra la controreazione che si trova tra il collettore di T4 e l'emettitore di T3, il circuito oscillante LC. Questo circuito essendo accordato su una frequenza f_o lascia passare tutte le frequenze tranne quella per cui è accordato.

Si ottiene quindi un amplificatore selettivo che trasmette la frequenza d'accordo f_o; mentre le altre frequenze sono enormemente attenuate, salvo, forse, quelle che si trovano molto vicino alla f_o.

Per semplicità di realizzazione, solo le capacità C hanno dei valori differenti, a seconda delle frequenze di accordo (vedi tabella III).

Le bobine L, identiche per tutte le piastrine, sono costituite da 550 spire di filo di rame smaltato da 15/100 mm avvolte su un supporto cilindrico in ferrite di 12 mm di altezza e di 18 mm di diametro (simili a quelli usati frequentemente negli apparati per telecomando).

Per chiarire meglio le idee diciamo che la resistenza ohmmica di ogni bobina deve essere di circa 15 Ω min. e 20 Ω max.

La realizzazione di queste bobine deve essere effettuata con cura: a questa sola condizione si ottengo-

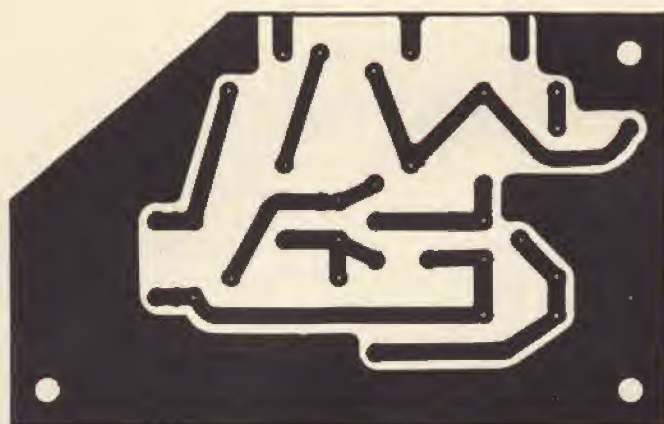


Fig. 6 - Circuito stampato, relativo allo schema elettrico di figura 5, visto dal lato rame. Il disegno è in scala 1 : 1.

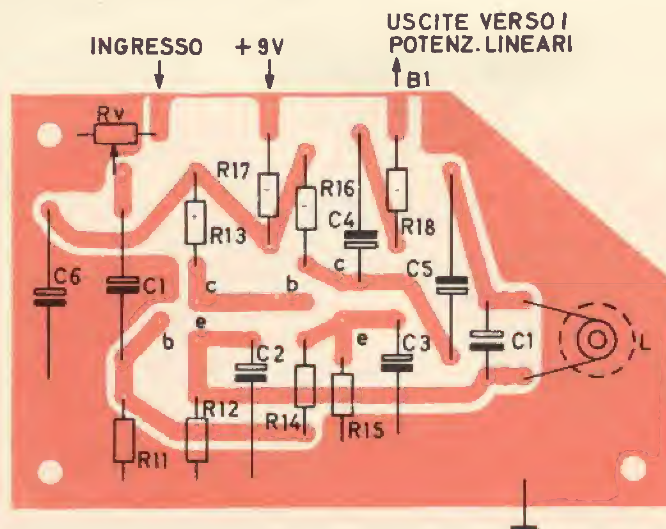


Fig. 7 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato dell'amplificatore selettivo.

TABELLA II VALORI COMUNI ALLE DIECI PIASTRINE		
R11	=	resistore da 18 kΩ
R12	=	resistore da 1 kΩ
R13	=	resistore da 15 kΩ
R14	=	resistore da 22 kΩ
R15	=	resistore da 3,9 kΩ
R16	=	resistore da 3,9 kΩ
R17	=	resistore da 2,2 kΩ
C4	=	condensatore elettrolitico da 10 μF
C5	=	condensatore elettrolitico da 10 μF
C6	=	condensatore elettrolitico da 220 μF
Rv	=	resistore variabile da 22 kΩ
L	=	bobina (vedi testo)

TABELLA III - VALORI PROPRI DI OGNI PIASTRINA

Frequenza	C_1	C_2	C_3 μF	C	R_{18}
15 Hz	100 μF	100 μF	0	100 μF	3,9 kΩ
60 Hz	100 μF	100 μF	0	10 μF	10 kΩ
150 Hz	100 μF	100 μF	100	3 μF	27 kΩ
400 Hz	10 μF	10 μF	100	0,47 μF	27 kΩ
900 Hz	10 μF	1 μF	100	0,1 μF	47 kΩ
2.100 Hz	10 μF	0	100	10 nF	47 kΩ
5.300 Hz	10 μF	0	100	4 nF	47 kΩ
11.000 Hz	10 μF	0	100	700 pF	47 kΩ
16.000 Hz	10 μF	0	100	340 pF	47 kΩ
22.000 Hz	10 μF	0	100	150 pF	47 kΩ

no con sufficiente precisione, le 10 frequenze d'accordo, utilizzando le capacità C citate nella tabella III.

Tutti i punti A, come del resto i punti B, devono essere collegati tra loro.

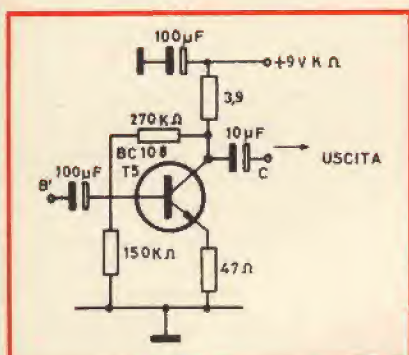


Fig. 8 - Schema elettrico dello stadio finale.

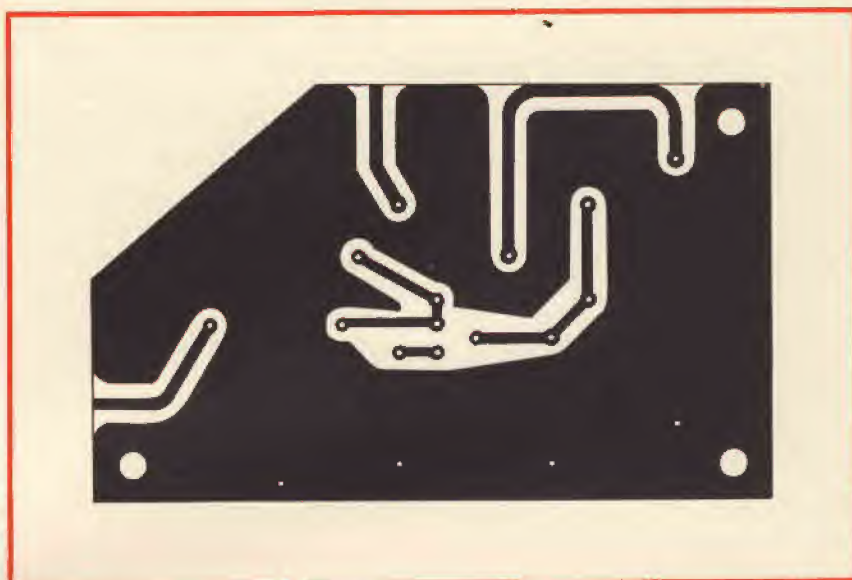


Fig. 9 - Circuito stampato, relativo allo schema di figura 8, visto dal lato rame Il disegno è in scala 1 : 1.

Passiamo infine all'ultimo stadio e precisamente alla piastrina 12.

Lo schema elettrico e il circuito stampato sono illustrati alle figure 8 e 9.

Questo è un semplice stadio amplificatore che utilizza un transistore BC 108 montato a emettitore comune.

Il suo resistore d'emettitore ha un valore di 47 Ω e non è disaccoppiato.

Il resistore di carico del collettore ha un valore di 3,9 kΩ.

La polarizzazione di base viene ottenuta per mezzo di due resistori da 150 kΩ e da 270 kΩ.

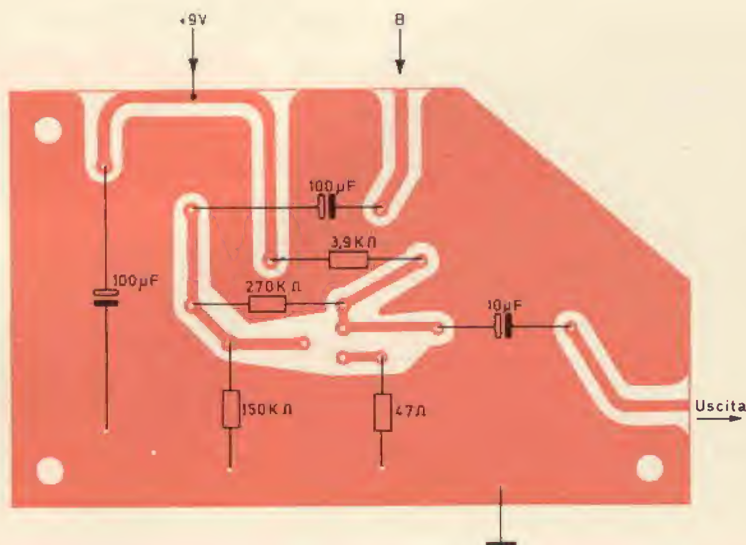


Fig. 10 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato dello stadio finale.

CRONACA CB



Si è svolta lo scorso 24 Febbraio una simpatica riunione tra i C.B. dello 0321. E' stata una divertente serata con grande carica batterie che ha non solo contribuito a far conoscere tutti gli amici della ruota novarese ma anche a discutere i comuni problemi.
L'animatore, l'amico Aragosta, ha sciolto il ghiaccio del primo momento allo ingresso del ristorante da Giorgio, dimostrandosi ottimo anfitrione.
E' seguita una paurosa sfilata di portate su cui poco meno di 200 voraci bocche si sono gettate tra l'allegria generale.
Quindi è stata la volta dell'orchestra e del tombolone C.B. al quale avevano contribuito le ditte Ambrosoli, Greco e Joca, Marcucci e GBC Italiana, con ricchi doni. Infine, alle due circa (eravamo un po' brilli e può darsi che fossero le tre) il dolce e la coppa C.B. flambè, una graditissima sorpresa. Insomma, un successone.
Sottolineamo con particolare piacere queste riuscite riunioni perché lò spirito che le anima, che le pervade e le segue è quello di un tempo.
La presenza di tutti i veterani C.B. contribuisce a far sentire ancora la pionieristica sensazione del primo «break».
Ci siamo accorti che negli ultimi anni i nuovi C.B. affrontano il mike senza problemi nè complessi: certo si è chiusa l'epopea delle cerchie ristrette, dei canali silenziosi: qui a Novara, anche qui, si sta già stretti, perché, ribadiamo, sulla scia dei primi, centinaia e centinaia di giovani si ritrovano in aria con naturalezza, affascinati da quel baracchino miracoloso.
Comunque facciamo ancora i nostri complimenti per il carica abbondante e delizioso e invitiamo tutti i C.B. d'Italia a scriverci, per segnalarci eventuali manifestazioni di qualunque genere.

NON PERDETE IL SONY



Appena salite dalla serie promozione alla B queste cestiste formidabili sono già in lotta per la serie A, essendo al primo posto a pari merito dell'Ignis Varese.
Con questi risultati sensazionali tengono alto il nome sia di Rapallo, perla del tigullio, sia della Sony la casa giapponese che non ha confronti.

REALIZZAZIONE PRATICA

La realizzazione di questo apparecchio richiede un minimo di attenzione e un po' di pazienza nel realizzare le bobine ed i vari circuiti stampati che per semplificare il lavoro sono stati riprodotti in scala 1 : 1.

A riguardo dei componenti diciamo che nessuno di essi presenta particolari caratteristiche da rendere difficile la reperibilità.

Anche i potenziometri a cursore sono abbastanza comuni e qualunque tipo sarà adatto a soddisfare le esigenze di questo montaggio.

MESSA A PUNTO

Le operazioni di messa a punto di questo apparecchio risultano assai semplici anche per coloro che non hanno molta esperienza.

L'unico apparecchio che serve allo scopo è un generatore di bassa frequenza.

- Per prima cosa bisogna iniettare una tensione dell'ordine di 10 mV, in uno dei tre ingressi previsti sull'apparecchio con lo aiuto, come abbiamo detto, di un generatore di bassa frequenza.
- Regolare quindi i 10 potenziometri a cursore per il minimo di resistenza (tensione di uscita massima).
- Regolare poi i resistori variabili delle piastrine da 2 a 11 per ottenere un'ampiezza uguale ad ognuna delle 10 frequenze di risonanza.
- Regolare il resistore variabile della piastrina 1 per il minimo soffio che si possa ottenere.

Nell'eventuale caso che non si possegga un generatore di bassa frequenza si potrà effettuare queste messe a punto ad orecchio, collegando all'apparecchio un amplificatore di bassa frequenza e utilizzando, come sorgente di segnale, un qualsiasi strumento musicale elettronico.

La tensione d'uscita, con 250 mV all'ingresso è $>$ 1 V.

UN ALIMENTATORE PER FARE FUNZIONARE I GIOCATTOLI ELETTRICI

a cura di Mike JEI

Nella maggior parte dei casi i giocattoli (specie i treni in miniatura) necessitano di alimentazione per lo più in corrente continua.

I bambini si divertono ma i padri, e giustamente, pensano ai pericoli che comporta la rete a c.a. a ben 220 V.

Preferiscono ovviamente avere a che fare «solo» con bassa tensione e possibilmente autonoma, senza collegamenti con la rete, cioè con pile od accumulatori.

Le pile spesso (diciamo tutte le volte che il consumo è eccessivo) minacciano di dissanguare le finanze delle famiglie. Gli accumulatori invece si prestano meglio, specie ove sia necessario fare funzionare piccoli motori per gru, pompe, trenini e chi più ne ha, più ne metta.

La spesa e le difficoltà per realizzare un piccolo alimentatore per ricarica in tampone di una batteria, sono trascurabili.

Generalmente si tratta di avere a disposizione o 6 o 12 V con circa 0,5 A di erogazione massima.

Regola base per utilizzare bene un accumulatore è quella di pretendere una erogazione in ampère pari ad un decimo degli ampère-ora di capacità.

Questo discorso vale almeno per gli accumulatori al piombo. Quelli al Nichel-Cadmio, che più volte abbiamo descritto, vanno benissimo, permettono punte di erogazione anche maggiori e poi sono stagni e non richiedono la manutenzione (rabbocco periodico di acqua distillata ecc.) necessaria per quelli al piombo; costano però molto di più, troppo per le modeste necessità di un giocattolo come nel nostro caso.

In pratica quindi sarà sufficiente un piccolo accumulatore al piombo da 7-10 ampère-ora di capacità (la foto di presentazione ne indica appunto uno adatto al nostro scopo).

Vediamo i problemi che comporta l'alimentazione. Una volta carico, l'accumulatore «bolle». Aprendo il tappo della cella di ogni elemento 2,2 V si nota cioè una serie di bollicine nella miscela di acqua distillata ed acido solforico. Esse sono dovute all'eccesso di dissipazione che si verifica a carica ultimata. Questo surriscaldamento provoca a lungo andare l'evaporazione del liquido.

Questa dissipazione va quindi eliminata staccando in tempo l'alimentazione dell'accumulatore a carica ultimata. Non solo, ma se al contrario ci si dimentica di ricaricare la batteria al piombo e la si abbandona a se stessa, questa con il tempo si può «autoscaricare» e poi,

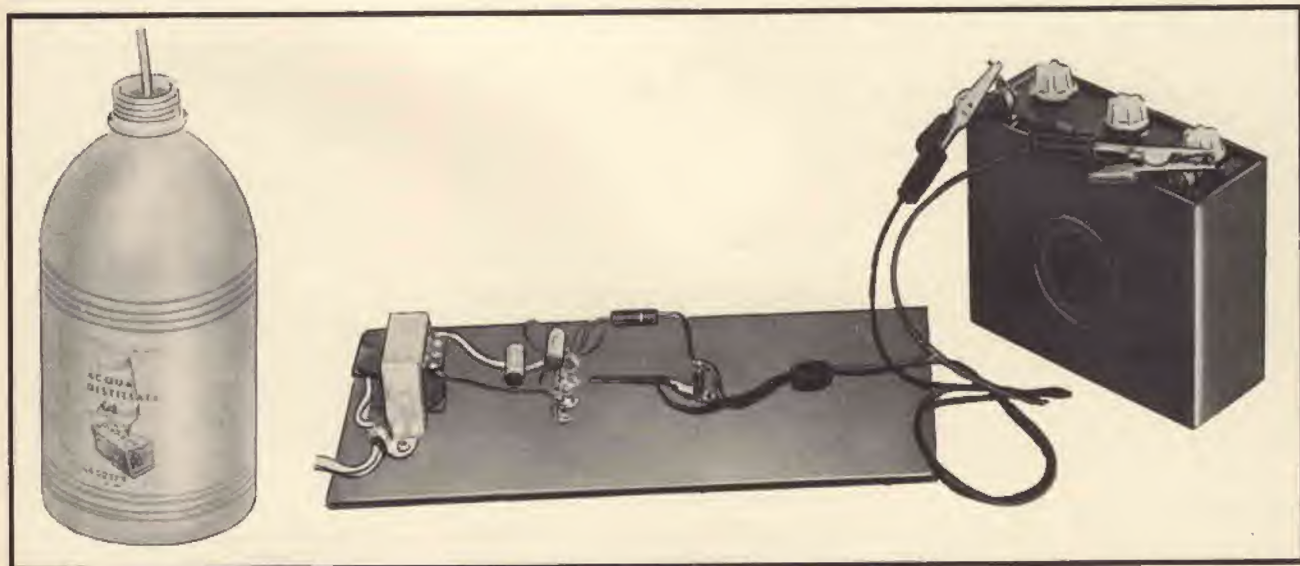


Fig. 1 - Prototipo dell'alimentatore a realizzazione ultimata. Come si può notare questo alimentatore è accuratamente isolato per sicurezza dal lato rete.

una volta che gli elementi scendono sotto l'1,8 V, può subentrare la cosiddetta «solfatazione» che mette definitivamente fuori combattimento la batteria.

Ahi! Bisogna cioè «ricordarsi» di inserire e di staccare in tempo l' alimentazione.

E' una seccatura. Il gioco deve essere gioco e non impegnare troppo il papà!

Un mezzo per eliminare l'inconveniente c'è: basta limitare la corrente di carica ad un cinquantesimo o ad un centesimo degli ampère-ora e lasciare sempre in carica l'accumulatore. Ci vorrà così più tempo per la ricarica, ma questa limitazione in famiglia è facilmente accettata perché non è che si giochi sempre (purtroppo); per contro si avrà il vantaggio di non doversi preoccupare di interrompere l'alimentazione e per di più la batteria si manterrà così sempre in ottime condizioni.

La debole corrente di carica (la cosiddetta «carica lenta») favorisce il funzionamento e la durata della batteria, specie se di piccola capacità come nel nostro caso, e, una volta completata la carica, dà luogo ad una modesta dissipazione solo con qualche bollicina.

Ogni sei mesi al massimo sarà necessario verificare il livello e «rabboccarlo» con un poco di acqua distillata.

Di questo ci si può ricordare senza fastidio ed eccessive difficoltà. L'alimentatore resterà così sempre collegato alla rete ma con un consumo irrisorio. La limitazione nella erogazione comporterà infatti un dimensionamento estremamente ridotto dell'alimentatore con due importanti conseguenze:

— la semplicità ed il basso prezzo e ingombro che ne renderanno facile la autocostruzione;
— il prezzo modestissimo.

In pratica saranno necessarie mediamente 2.500 ÷ 3.000 lire circa per la batteria da 6 V e 5 ÷ 8 Ah ed altre due o tre mila lire, tutto compreso per l'alimentatore.

LO SCHEMA ELETTRICO

La fig. 2 fornisce ogni dettaglio dell'alimentatore. Lo schema è semplicissimo. Un trasformatore da 5 W di ridottissime dimensioni opera con un primario a 220 V e, se il caso, varie prese di secondario; due per i 6 V e cioè una a 6,5 V ed una a 7 V efficaci in c.a.; due per i 12 V e cioè una a 12,5 V ed una a 13 V circa.

Collegando per tentativi il circuito rettificatore alle prese del secondario si potrà trovare il punto più adatto per ottenere la debole corrente di carica desiderata.

Vediamo un poco. Se utilizziamo 7 ampère-ora di capacità (vedi la piccola batteria illustrata nella foto) saranno necessari solo 70-100 mA di carica continua.

Il mezzo volt in più od in meno di alimentazione in alternata provocherà circa 50 mA di variazione.

Ovviamente all'inizio a batteria scarica la corrente sarà superiore e potrà arrivare ai 150-200 mA. Poco male; poi a mano a mano che la batteria si caricherà la tensione continua si eleverà riducendo la corrente di carica ai predetti 70-100 mA che potranno restare indefinitamente come «corrente di mantenimento» della carica.

Un altro elemento di regolazione è costituito dalla resistenza di limitazione e sicurezza contro i cortocircuiti accidentali (noi abbiamo adottato 30 Ω per una batteria da 6 V) che è necessario disporre in serie all'alimentazione in corrente continua.

Anche giocando su questo valore (dai 20 ai 200 Ω), con un dimensionamento precauzionale di 3 o 5 W come dissipazione, sarà possibile ottenere la corrente di carica desiderata.

Il consumo sarà ridottissimo: 0,5 ÷ 1 W circa di carica più altri 0,5 W nella resistenza di limitazione. Il maggior assorbimento sarà dovuto al rendimento del trasformatore che non supererà il 60% date le dimensioni.

In tutto 2 o 3 W, vale a dire un consumo trascurabile.

Per semplicità si è adattato un circuito di rettificazione in duplicazione con due diodi (D1 e D2) tipo 10D1 o similari (30 V minimi inversi e 100 mA circa di corrente massima) e due condensatori elettrolitici di carica da 100 μF - 30 V lavoro.

Tutto qui! Basta un cordone per l'alimentazione da rete senza fusibile data la semplicità e la sicurezza dell'impianto; per caricare la batteria sono invece necessari due cordoncini isolati in plastica nera e rossa (rispettivamente per la polarità + e —) terminanti in due prese «a coccodrillo» con lo stesso colore del cordoncino.

Sono contrassegni utili per guidare il ragazzo più grandicello a cavarsela anche senza la presenza del papà.

Se sbaglia, poco male; c'è la resistenza di limitazione che impedisce disastri.

Per la messa a punto naturalmente è necessario un tester; ma questo ormai è divenuto un attrezzo praticamente presente in quasi tutte le famiglie specie se il papà è del mestiere. Se così non fosse, cogliamo l'occasione per consigliarne l'acquisto.

Con dieci mila lire al massimo si avrà a disposizione uno strumento con cui provvedere tra l'altro a tutta una serie di lavoretti domestici e piccole riparazioni senza ricorrere ad un tecnico che spesso risulta introvabile.

IL MONTAGGIO

La foto di illustrazione dice tutto. Diamo l'elenco di che cosa occorre:

— una basetta in legno 10x15 cm. x 0,5 ÷ 1 cm. di spessore coperta in plastica autoadesiva
— quattro gommini di base da fissare alla basetta
— due fascette di blocco per il cordone di alimentazione di rete e per i cordoncini di alimentazione in c.c.
— un trasformatore che potrà venire acquistato alla G.B.C. presso un qualsiasi magazzino: primario 220 V e secondario 12,5 o 6,3 V a secondo dei casi (12 o 6 V di batteria)
— due diodi tipo 10D1 o similari
— due condensatori elettrolitici 100 μF 15 V
— un resistore da 5 o 7 W di dissipazione da 10 Ω a secondo dei casi
— una basetta porta terminali di saldatura
— un cordone di rete con spina

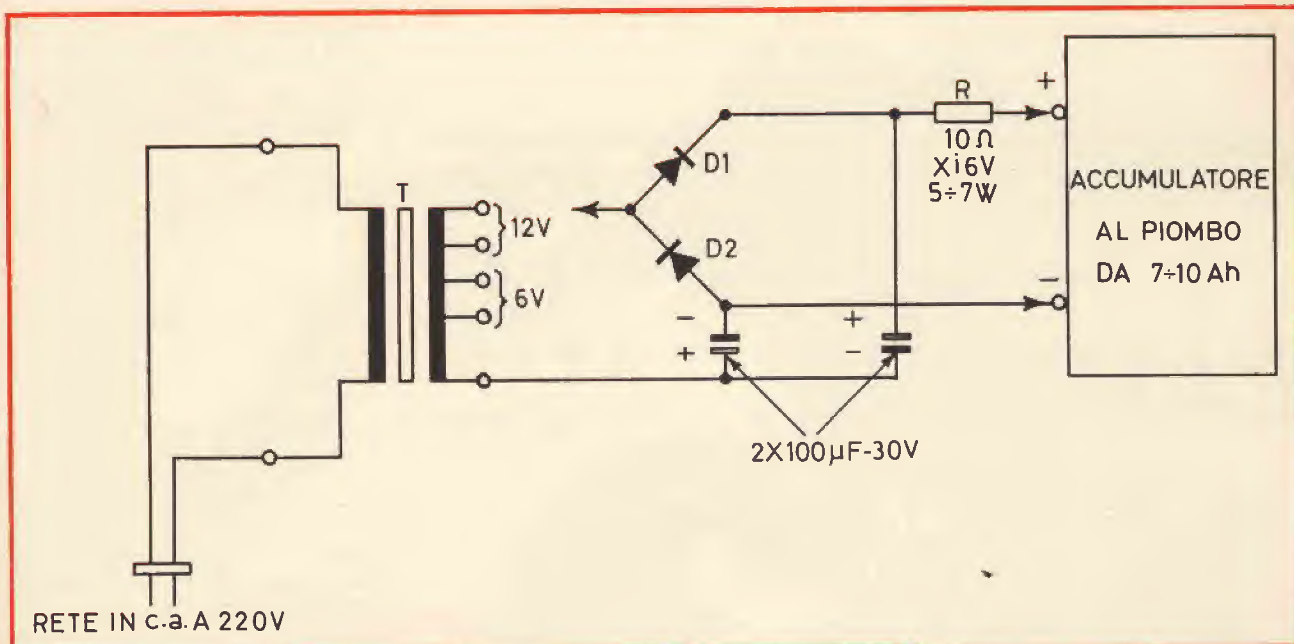


Fig. 2 - Schema elettrico dell'alimentatore. La rettificazione viene effettuata con un circuito duplicatore di tensione.

— due cordoncini isolati in plastica rosso e nera con relativi «coccodrilli» terminali
— una diecina di viti a legno di fissaggio.

Il montaggio non offre alcuna difficoltà anche per il principiante.

Il cordone di rete va fissato e ben bloccato. I collegamenti al primario vanno realizzati in modo che una volta ben isolati in nastro autoadesivo o con altro mezzo non permettano contatti accidentali.

I collegamenti di bassa tensione relativi al secondario potranno invece venire realizzati alla buona, ma con ordine, montando il materiale come indicato nella illustrazione sulla basetta portaterminali.

Non occorreranno ovviamente precauzioni per isolare il circuito poichè si opera con bassa tensione prelevata dal secondario del trasformatore così come si è detto.

Per chi non si orizzontasse con le polarità dei diodi consigliamo di cominciare a collegarli invertiti l'uno rispetto all'altro, come indicato, senza collegare i condensatori e poi di ricavare le polarità di uscita provando con il tester tra il capo di ritorno ed ogni terminale di diodo.

Ricavate le polarità si collegheranno in modo opportuno (+ col + e — col —) i condensatori. A vuoto (cioè con l'alimentatore non collegato alla batteria) la tensione misurabile con un tester sarà piuttosto elevata e cioè circa il triplo del valore efficace della tensione alternata (12,5 o 6,3 V), a batteria collegata scenderà subito, provocando però una corrente di carica che sarà possibile misurare disponendo in serie tra il terminale + dell'alimentatore ed il terminale + della batteria, il tester in portata 0,5 A fondo scala, con il terminale positivo ovviamente collegato verso l'alimentatore e quello negativo verso la batteria.

Si leggerà (a batteria carica) una certa corrente che sarà possibile portare ad un valore pari a circa 1/50 ÷ 1/100 degli ampère ora dimensionando R. Con ciò supposto di scaricare anche completamente la batteria nel suo impiego con il giocattolo basteranno tre giorni circa per ricaricarla del tutto.

Inizialmente la corrente sarà infatti superiore a quella di mantenimento come già si è detto e questo influirà sulla rapidità della carica.

CONCLUSIONI

Questo semplicissimo apparecchio, chi scrive lo ha costruito per il nipotino, ascoltando le raccomandazioni del cognato che per nessun motivo desiderava, e con ragione, che la «220» di rete potesse creare dei pericoli.

I risultati sono stati ottimi ed il ragazzo di 13 anni ha fatto così i suoi primi passi nel mondo dell'elettrotecnica.

Concludiamo con il raccomandare:
— Una ottima esecuzione ed isolamento (per ovvi motivi di sicurezza) del collegamento (cordone e spina compresa) di rete. Gli ancoraggi debbono venire accuratamente nastrati e fissati in modo da bloccare i collegamenti.
— Un fissaggio solido con ottime saldature dei componenti di bassa tensione impiegando se il caso un poco di tubetto sterling per isolare i terminali ed evitare cortocircuiti accidentali.

Per concludere sarà bene collaudare alla fine del montaggio la resistenza di limitazione R mettendo in cortocircuito i due terminali volanti in conduttore rosso e nero che portano l'alimentazione alla batteria.

R dovrà al massimo dissipare i suoi 5 o 6 W e starsene buona e così pure i diodi che potranno portare ciascuno circa la metà dei 180 ÷ 200 mA massimi che dovranno venire così erogati. Diciamo anzi che è in base a questo valore che R dovrà venire dimensionata per proteggere non solo il trasformatore ma pure i diodi.

IL CONDENSATORE VARIABILE CAMPIONE

a cura di I2JJK

Poco tempo fa mi capitò fra le mani una strana scatola metallica che avevo reperito fra uno stock di apparati di misura di vecchio tipo.

La scatola in lega leggera era ermeticamente chiusa e dotata di tre finestrelle chiuse, a loro volta, da vetrini per la verità un po' sporchi. Di lato una sola manopola di foggia strana.

Incuriosito incominciai a fare pulizia e vidi comparire delle graduazioni. Manovrando la manopola constatai che si trattava delle indicazioni di una lettura a demoltiplica ed anche valide perché i tratti di scala di riferimento si corrispondevano bene, anche se il movimento era leggermente rumoroso.

Ce n'era abbastanza perché mi dessi da fare per capirne di più. Con uno straccio ed un solvente pulii tutto l'esterno con cura e delicatezza. Ne emerse un condensatore variabile Ducati, vecchio tipo finché si vuole, ma di 1.000 pF massimi e di costruzione tipicamente professionale.

Valeva la pena di verificare in che condizioni si trovava: cercai il cacciavite adatto e apersi l'apparato svitando le quattro viti di blocco della base.

Comparve un ottimo meccanismo a demoltiplica ed un condensatore del classico tipo «fresato» su supporto ceramico costituito da due sezioni affiancate da 500 pF l'una.

Guardando meglio notai altre tre viti interne di fissaggio, svitate le quali, tutto il complesso, (vedi figure del testo), risultò bene in vista. La chiusura ermetica aveva protetto molto bene l'apparato; c'era solo da rimuovere un poco di grasso di lubrificazione degli ingranaggi che si era essiccato sul fondo.

Mi misi all'opera con pazienza e lo confesso, con un poco di quella passione che ho sempre avuto per la strumentazione di misura. Ripulii tutto per bene e lubrificai con un poco di grasso vaselinato gli ingranaggi. Rimisi a posto ogni cosa e constatai che la demoltiplica permetteva di apprezzare una parte su 10.000. In pratica si leggevano 10 divisioni nella prima finestra, 10 nella seconda e 100 nella terza, quella direttamente comandata dalla manopola di comando.

Dopo un'oretta di lavoro mi ero già ricavata la curva di taratura che mi poteva fornire la capacità ai morsetti in funzione della lettura



Fig. 1 - Vista frontale di un condensatore campione.

delle graduazioni delle tre scale.

A questo punto i lettori potranno chiedersi, e con buon diritto, perché abbia voluto arricchire la mia strumentazione con un Condensatore Campione. La spiegazione è presto data e può interessare molti «OM» e radiotecnici.

COME SI PUO' UTILIZZARE UN CONDENSATORE CAMPIONE

Il termine stesso «Campione» dà già un'idea dell'impiego. Si tratta di un componente di riferimento e di valore variabile a piacere.

La costruzione professionale garantisce dalle perdite nel dielettrico. Si tratta quindi di un Condensatore con «Tangendelta» veramente basso. Come elemento di riferimento il Condensatore Campione si presta quindi per effettuare dei confronti e delle misure.

Vediamo caso per caso:

a) Immaginiamo di avere a che fare con un condensatore che, apparentemente in buone condizioni, fa invece pensare che dia luogo a dei guai nel funzionamento di un apparato.

Si desidera verificare se i sospetti sono giustificati.

E' sufficiente sostituirlo con il nostro Condensatore Campione opportunamente regolato come capacità.

Naturalmente ci sono delle limitazioni. Questo lo si può fare solo per frequenze non troppo elevate e se le dimensioni lo permettono.

b) Diversamente si può realizzare un misuratore del fattore di merito Q di un circuito di sintonia così come indicato nello schema di fig. 3.

Si estrae il componente sospetto dall'apparato e lo si dispone in parallelo al nostro Condensatore collegandolo ai morsetti A e B (vedi fig. 3). Dopo di che si realizza la sintonia e si annota il fattore di merito letto come Radiofrequenza con un buon Voltmetro a valvola, per una frequenza vicina a quelle di lavoro sull'apparato guasto.

Ciò fatto si toglie il condensatore sospetto e si ruota di nuovo la C campione fino a sintonia e si annota di nuovo il valore del Q.

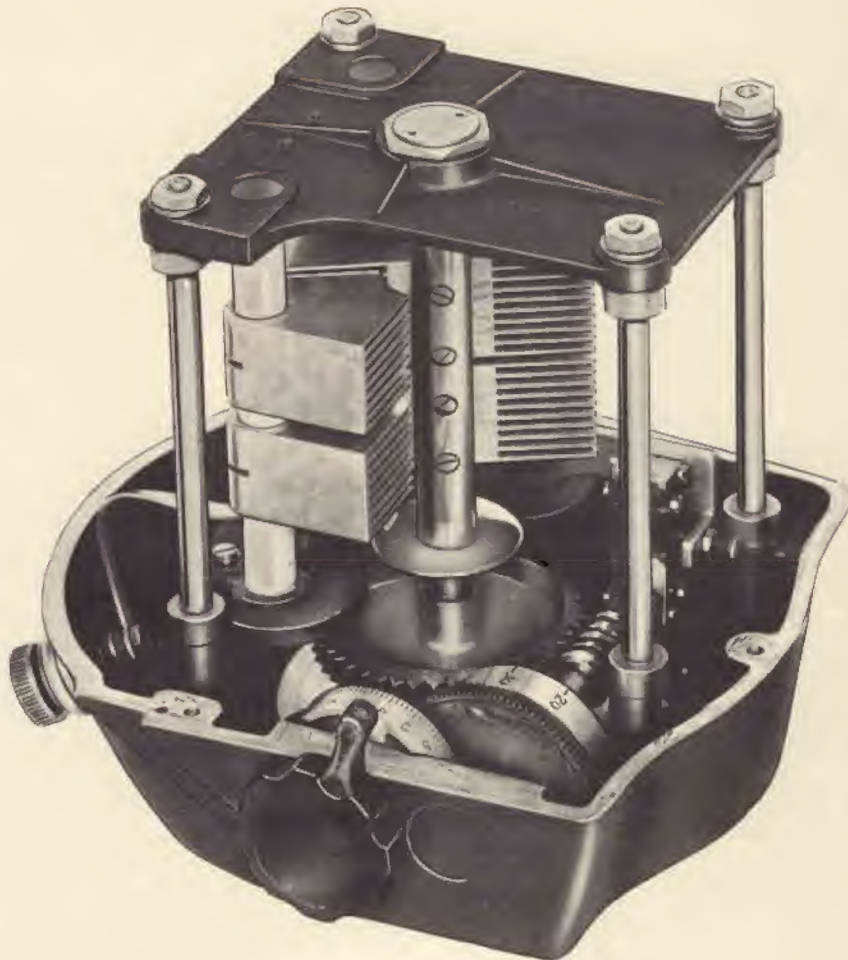


Fig. 2 - Vista interna del condensatore campione da 30 ÷ 1.000 pF. Si noti la professionalità della finitura volta a realizzare un «Campione» a basse perdite e con alto grado di «ripetibilità» di lettura data la demoltiplica ad alto sviluppo e totale assenza di gioco.

Non essendo variata nè la frequenza nè il livello della Radiofrequenza con cui si misura, le differenze di lettura del Q daranno un'idea del comportamento quanto a perdite del componente sotto controllo proprio perché il C. campione di perdite, praticamente non ne introduce.

Di più, dalla differenza di letture delle graduazioni della scala si potrà ricavare con buona approssimazione il valore in capacità del condensatore sospetto.

Anche in questo caso ovviamente si avranno delle limitazioni.

Si potrà operare cioè solo nello arco dei 30 ÷ 1.000 pF di portata del Campione.

Ma con questo metodo di misura è però possibile controllare specialmente le perdite in alta frequenza e, ciò che ha la sua importanza, proprio per frequenze vicine a quelle di lavoro.

Se si controllasse la capacità con un normale ponte di misura RCL si verrebbe a lavorare infatti con frequenze dell'ordine dei 1.000 Hz e ciò potrebbe falsare sia pure in parte la portata del controllo.

c) Così come si verificano i fattori di merito (per colpa delle capacità) come descritto al punto b) è possibile verificare l'efficienza delle induttanze e, se il caso, in base alla frequenza ed alla capacità di sintonia, ricavare il valore stesso della induttanza oltre che il suo fattore di merito «Q». Se si effettua la sintonia con il C. Campione è possibile infatti prescindere dalle perdite del condensatore, che sono

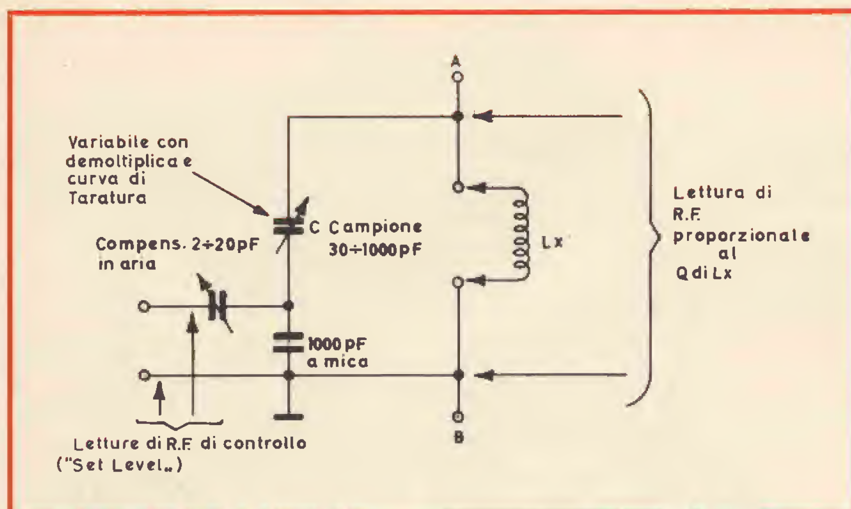


Fig. 3 - Schema di principio del circuito di un Q metro facilmente realizzabile con il condensatore campione illustrato in fig. 1 e 2.

trascurabili, e mettere «sotto inchiesta» solo la L in gioco dimensionandola per tentativi.

In questo dimensionamento può rientrare anche l'intervallo di sintonia realizzabile con un dato scarto di capacità di accordo, verificabile tramite la curva di taratura e la lettura dei valori delle tre scale che permettono appunto un'ottima approssimazione.

Anche in queste misure esistono delle limitazioni dovute essenzialmente al valore della capacità residua (circa 30 pF) a variabile tutto aperto. E' ovvio che ci si deve così limitare a frequenze di lavoro dello ordine dei 30 MHz.

D'altra parte la capacità residua è legata al valore massimo (1.000 pF) che è comodo invece specie per le frequenze più basse. Un trucco lo si può adottare tuttavia e consiste nell'inserire in serie al C. Campione una capacità da 50 o 100 pF ben tarati.

Dopo di che si potrà così disporre di una capacità di lavoro ridotta all'incirca nel campo dai 10 ai 90 pF.

Ma la precisione inevitabilmente ne risente. Più conveniente se il caso potrà risultare, realizzare un secondo condensatore variabile di ottime qualità meccaniche e dielettriche e dotato di una buona demoltiplica e di una scala che mediante nonio permetta in ogni caso una buona lettura.

Il valore più adatto potrà essere di 120 pF massimi con 7 od 8 pF di residua.

Le caratteristiche meccaniche non sono meno importanti di quelle elettriche perché debbono consentire una buona «ripetibilità» nei valori di capacità.

Questa potrà venire se il caso verificata mediante un ponte di capacità a decadi od un «Counter» che misuri la frequenza generata dal circuito risonante in cui è inserita la capacità campione.

d) Un ultimo controllo, forse il più pratico, che permette la C. Campione è il campo di sintonia verificato con un «Grid-dip meter» semplicemente collegando la L sotto studio ai capi della C. ed accoppiando lascamente lo strumento in modo da verificare la frequenza di risonanza. Si potranno così dimensionare nel modo migliore le induttanze in modo da predisporre se il caso degli allineamenti di sintonia negli stadi di alta frequenza dei ricevitori. Quegli stadi così importanti ai fini della «reiezione di immagine».

Nel realizzare comunque il semplicissimo circuito di fig. 3, consigliamo l'impiego di condensatori di notevole qualità (per esempio sono ottimi i vecchi «Manens» Ducati a mica) per i 10.000 od anche 20.000 pF in serie alla C. Campione.

CONCLUSIONI

Siamo sicuri che tutti coloro che si cimentano nella autocostruzione ci avranno seguiti con interesse.

Tanto più che abbiamo chiarito che, coloro che non avranno avuto la nostra fortuna nel reperire un buon pezzo di marca a basso prezzo, potranno sempre costruirselo con un minimo di accortezza nelle scelte e nella realizzazione.

Una buona demoltiplica con scala 0-100 non costa troppo e se è provvista di nonio equivale ad una graduazione da 0 a 1.000, ce n'è d'avanzo per realizzare misure di buona precisione.

Per la taratura si potrà ricorrere una volta tanto ad un amico che disponga a casa o in ditta di uno strumento di misura idoneo.

ATTENZIONE!

Per richiedere i circuiti stampati
del frequenzimetro digitale
presentato nel n. 2/73 di «Sperimentare» scrivere a:

GIANFRANCO LIUZZI
Via Gabrieli, 25
70125 Bari

Le condizioni di pagamento
sono quelle pubblicate sul n. 2/73 a pagina 216.

intermarco italia

Musica verità



N 4418 Hi-Fi
"Comandi elettronici di regia"
Una sala di registrazione
a tre motori, tre testine, tre velocità.

N 4418: la perfezione e la versatilità di una sala d'incisione in un registratore. Tre motori regolati elettronicamente, per una velocità del nastro perfettamente equilibrata. Comandi elettronici, con tasti che basta sfiorare con un dito. Potenziometri lineari per la regolazione di toni alti, toni bassi, volume, bilanciamento, livello di registrazione. Indicatori separati della profondità di modulazione dei due canali. E la versatilità del sistema a tre testine: multiplay, effetto eco, miscelazione, controllo simultaneo d'incisione prima/dopo nastro. Unite a tutto ciò un amplificatore da 15 Watt per canale, due vere casse acustiche incorporate, dispositivi per l'arresto automatico a fine nastro e per l'arresto ad un qualsiasi punto preselezionato. Con questo registratore, cosa potete ancora invidiare ad una sala d'incisione?

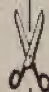
PHILIPS

Philips S.p.A. - Piazza IV Novembre, 3 - 20124 Milano
Desidero informazioni più dettagliate sul registratore N 4418.

Nome Cognome

Via n.

CAP Città



hi fi
HIGH FIDELITY INTERNATIONAL



TRASMETTITORE FM DA 2,5W PER I 144MHz

a cura di I2 JJK

1° telaietto TENKO

In questo, come nei prossimi numeri della Rivista, continueremo a trattare sistematicamente di realizzazioni per i 144 MHz.

E ci sono dei validi motivi per procedere in questo senso! Basti pensare che coloro che hanno ottenuto la licenza della prima sessione delle Patenti Speciali con nominativo IW per Radioamatore sono la bellezza di qualche centinaio circa solo a Milano.

Tanto più che questo numero aumenterà sempre più se tutti coloro che hanno diritto alla patente senza esame si faranno avanti; e ciò vale per gli studenti del secondo anno di Politecnico, i Periti elettronici, i Periti in Radiotecnica ed in Telecomunicazioni, come pure per tutti coloro che, lavorando nel ramo, potranno dimostrare di avere acquisito una buona conoscenza della materia anche senza possedere un titolo di studio.

E non appena l'ARI (Associazione Radiotecnica Italiana, con Segreteria in Via Scarlatti 31, Milano, tel. 203192) avrà organizzato in ogni sezione territoriale dei corsi di telegrafia, molti degli IW, superando successivamente l'esame pratico, potranno accedere anche alle cinque gamme delle H.F. (Onde Corte) conseguendo così la Patente completa di Radioamatore.

Con queste «Patenti Speciali» intanto, a nominativo differenziato (IW) il Ministero PT si è allineato agli altri Paesi del M.E.C., come pure all'iniziativa della Lega Americana dei Radioamatori (ARRL) che prevede appunto tutta una serie di gradini successivi nella «carriera» del Radioamatore fino allo «Honor Roll», al «Ruolo d'Onore» cioè, che spetta ai Radioamatori più capaci e meritevoli.

Non diversamente anche fuori del M.E.C. avviene in tutti i paesi più progrediti.

Comunque, se il Ministero ha preso questa strada, merita che sia incoraggiato in questo senso in modo che resti invogliato poi a procedere ancora più avanti fino a concedere la sospirata autorizzazione per le Stazioni mobili.

Al riguardo, anzi, facciamo qui una rettifica. Abbiamo sempre affermato, da queste pagine, che solo pochi paesi come Spagna e Portogallo e qualche altro paese in via di sviluppo non concedono il «mobile», così come avviene in Italia.

Ebbene, ciò non è del tutto esatto poiché in Spagna il «mobile» è invece concesso, sia pure con nominativo da impiegare, diverso da quello relativo alla stazione fissa.

E' un motivo di più perché anche il nostro Governo si allinei concedendo ai Radioamatori quelle libertà che esistono in tutti gli altri paesi.

Tanto più che, crescendo il numero degli «OM», crescerà anche forzatamente il lavoro burocratico relativo al disbrigo delle pratiche per i trasferimenti temporanei (licenze in barra P) delle stazioni specie durante le ferie, ed una liberalizzazione si rende necessaria quindi anche di fatto.

Il Ministero è già corso ai ripari concedendo il «libero trasferimento» (si badi bene, non il «mobile») per la banda dei 144 MHz e quelle di frequenza ancora superiore, ma se tutti o quasi gli 8/10.000 Radioamatori attuali chiedessero più o meno contemporaneamente la licenza in «barra P» per le Onde Corte (3,5 - 7 - 14 - 21 - 28 MHz) le cose si farebbero serie.

Noi continuiamo intanto per la nostra strada che è soprattutto quella che porta alla preparazione sistematica del «beginner», del principiante, del novellino; nel nostro caso dell'«IW» in banda 144.

La gamma più accessibile è infatti quella dei 2 metri e questa volta siamo lieti di presentare una novità appunto per i 144 MHz. La GBC sta iniziando infatti la distribuzione di una serie di telaietti, modello TENKO, che potranno indifferentemente permettere:

— la realizzazione di un trasmettitore FM da 2,5 o da 15 W effettivi.

— La realizzazione di un ricevitore FM con 0,5 μV di sensibilità rapporto segnale/disturbo.

— l'assemblaggio, in spazio ristretto, dei telaietti di cui sopra, per la realizzazione di un ricetrasmettitore completo di quarziera, di commutatore a 12 posizioni per la scelta del canale secondo il nuovo standard IARU a 25 kHz di occupazione di canale e ± 5 kHz di deviazione di frequenza.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Banda di lavoro del trasmettitore: 144 ÷ 146 MHz
Spurie e armoniche: inferiori al minimo di 30 dB sotto il livello della potenza utile come ammontare complessivo.
Potenza effettiva: 2,5 W di uscita
Impedenza di lavoro: da 50 a 75 Ω (il telaietto è tarato per un'impedenza di uscita di 52 Ω e ROS di 1/1,2)
Frequenza di lavoro del quarzo o VFO: 12 MHz
Modulazione: di frequenza (telaietto pretarato per ΔF di ± 5 kHz con potenziometro semifisso)
Sensibilità di ingresso per il microfono: 2 mV
Banda di modulazione: 300 ÷ 3.500 Hz
Limitatore di profondità di modulazione con soglia di limitazione a regolazione semifissa in funzione dell'uscita del microfono
Ingombro: 60 x 160 x 20 mm
Alimentazione: nominali 13 V che possono salire fino a 15 V massimi con circa 380 mA di consumo tipico nominale di corrente continua
Stabilizzazione di tensione: a zener per la sezione oscillatrice e di modulazione di fase
Possibilità di modulazione di ampiezza con alimentazione a 13 Vc.c.

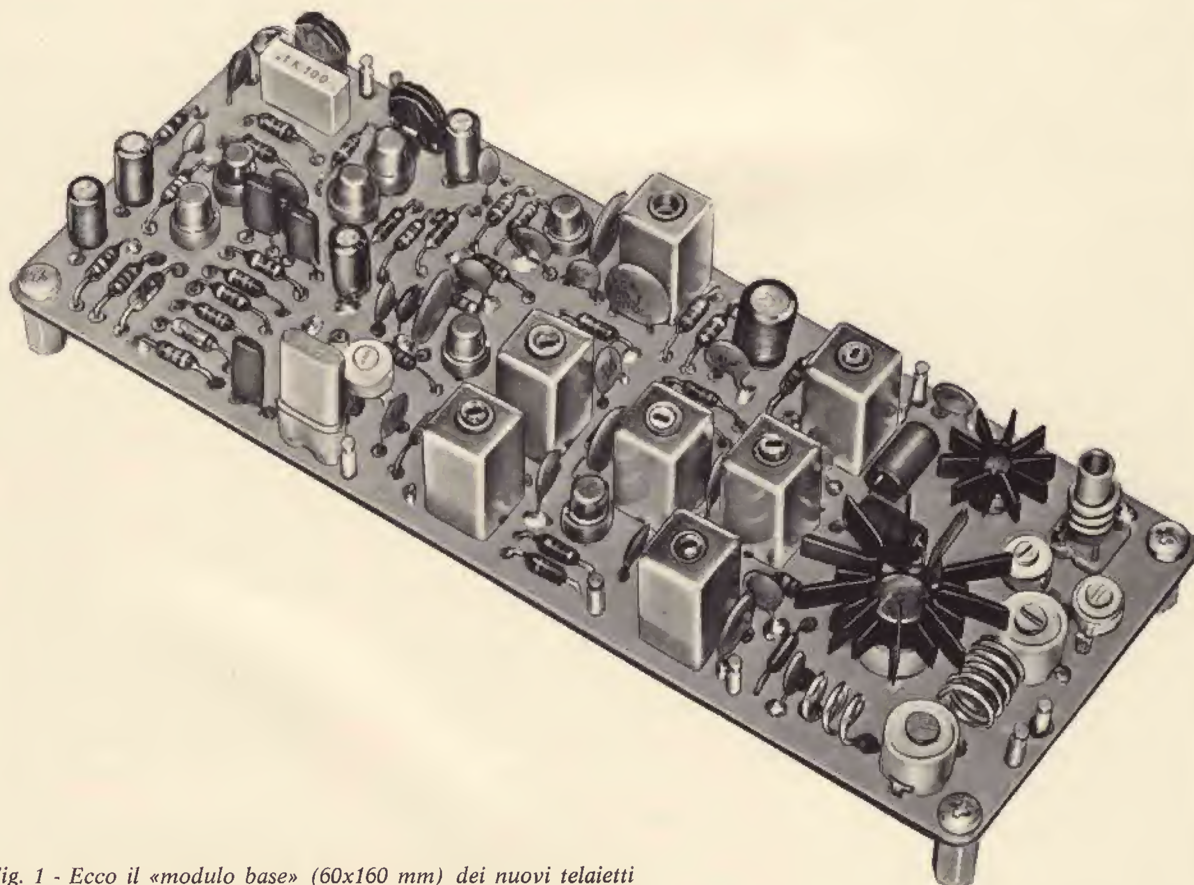


Fig. 1 - Ecco il «modulo base» (60x160 mm) dei nuovi telaietti TENKO. Questa volta presentiamo il trasmettitore FM da 2,5 W di uscita.

Il tutto con una realizzazione compatta, professionale e soprattutto «modulare» tale cioè da permettere di accostare tra loro i telaietti in modo razionale raggiungendo un minimo di ingombro e di lunghezza dei cavetti di interconnessione.

In fig. 2 e 3 forniamo alcuni esempi pratici di assemblaggio e le quote relative al «modulo» base di soli 60 x 160 mm di base e circa 20 mm di altezza di componenti.

Mediamente i telaietti, potranno venire sovrapposti con soli 30 mm. circa di interspazio.

Le dimensioni complessive, come si può notare, sono assai ridotte; ciò è legato anche ai seguenti fattori:

— i telaietti sono veramente compatti. Queste dimensioni si devono anche al fatto che la vetronite di supporto è stata metallizzata su entrambe le facce del circuito. La parte superiore, dal lato ove sono disposti i componenti, è collegata a massa e scherma efficacemente le piste di interconnessione disposte normalmente dal lato opposto.

— I telaietti sono stati studiati in modo modulare, come abbiamo già accennato, e tali da dare luogo, «sommandosi» in lunghezza, ad un «modulo» base da 60 x x 160 mm.

— Le piste schermate dei telaietti (con fori passanti metallizzati e doratura per evitare ossidazioni) permettono di accostarli lo uno all'altro ed allo chassis metallico di un contenitore senza pericolo di staratura dei circuiti risonanti od alterazioni della messa a punto del circuito.

Quasi tutte le bobine di accordo infatti sono schermate con schermi metallici.

Rispetto ad altre realizzazioni di cui continueremo, per obiettività, ad occuparci di queste pagine, i modelli TENKO si presentano quindi con delle novità decisamente «professionali» ed uno «Standard» di costruzione molto impegnativo ed efficiente, tale da allinearsi sulle norme internazionali.

I prezzi, d'altra parte, date le serie di produzione, resteranno contenuti ed allineati, o addirittura inferiori, rispetto a quelli di altre realizzazioni del mercato.

Certo, la messa a punto di un apparato di tipo professionale è delicata, ma soprattutto richiede della strumentazione. I telaietti TENKO verranno comunque posti in vendita già tarati.

Ripetiamo ancora una volta che, per chi comincia, la decisione più saggia sta nell'acquistare delle parti staccate già montate, di sicuro funzionamento, ed allineate, e farle funzionare nel modo che crederà più opportuno come disposizione di pezzi.

E' questa una maniera di avvicinarsi per gradi alla tecnica raffinata ma ancora non troppo difficile (le vere difficoltà cominciano con i 420 MHz) dei 144 MHz, la prima banda quindi su cui i novizi, gli IW, possono farsi le ossa.

I 144 MHz sono divenuti più impegnativi d'altra parte perché, secondo la normativa IARU, i «canali di lavoro» nei 2 MHz di banda sono passati da 40 a 80 con un restringimento della banda e della deviazione di frequenza di lavoro rispettivamente da 50 a 25 kHz e dai ± 15 ai ± 5 kHz.

Anche i quarzi ora debbono operare con tolleranze più strette. Dalle 50 parti per milione di approssimazione di frequenza e di tolleranza termica si deve passare alle 15 parti per milione.

Diversamente non si mantengono bene i limiti di sintonia.

La GBC ha già messo in vendita tutti i quarzi necessari, in particolare quelli relativi al secondo Megahertz dei 144 (da 145 a 146) destinato dalla normativa IARU per la sola FM.

Il trasmettitore che presentiamo per primo è un modulo a sè e può quindi venire impiegato sia come unità a sè stante, in unione ad un ricevitore già esistente, sia in unione agli altri telaietti (quarziera, convertitore, media, discriminatore più bassa frequenza) che descriveremo via via nei prossimi numeri.

Questo telaietto inoltre è dotato del suo zoccolo per il quarzo e può quindi funzionare con una frequenza singola (commutando i quarzi se il caso manualmente) o con più frequenze scelte mediante un commutatore od una quarziera; questa è costituita di un commutatore di qualità, opportunamente collegato ad una serie di zoccoli per quarzo ed altrettanti compensatori di qualche decina di pF di capacità ed alta stabilità per la taratura di frequenza.

Chi desiderasse effettuare da sè questa taratura facciano presente che essa è relativamente facile ed alla portata di tutti se si impiegherà il nuovo frequenzimetro (di prezzo molto contenuto) che la SOMMERKAMP ha appositamente posto in vendita presso la GBC.

Diciamo poi che se si desiderasse modulare in ampiezza oltre che in frequenza basterà prevedere un amplificatore (vedi il modello AMTRON) da circa 2 W di uscita ed un piccolo trasformatore di modulazione.

A chiusura di queste introduzioni ai telaietti TENKO annunciamo infine che questa è solo la prima serie. In seguito molto probabilmente si farà qualcosa di altrettanto serio per la SSB. E' questo il tipo di modulazione che si sta sostituendo in pratica all'AM, specie per effettuare dei DX, cioè dei collegamenti a grande distanza, mentre la FM resterà la più utile in tutti i casi di collegamento in mobile.

IL FILTRO DI MEDIA FREQUENZA A OTTO POLI

Prima di procedere alla descrizione del trasmettitore diciamo due parole anche sul ricevitore che verrà pubblicato sui prossimi numeri della Rivista.

Questo ricevitore è composto:

— da un convertitore dai 144 ÷ ÷ 146 MHz al canale di media frequenza di 10,7 MHz.

— da uno stadio di media frequenza a 10,7 MHz con filtro a cristallo a 8 poli di notevole rendimento (vedi fig. 5) con stadio di seconda conversione a 455 kHz di successiva media frequenza.

— da un ultimo stadio di rivelazione FM realizzato con un opportuno circuito integrato che oltre alla bassa frequenza di rivelazione fornisce sia una ten-

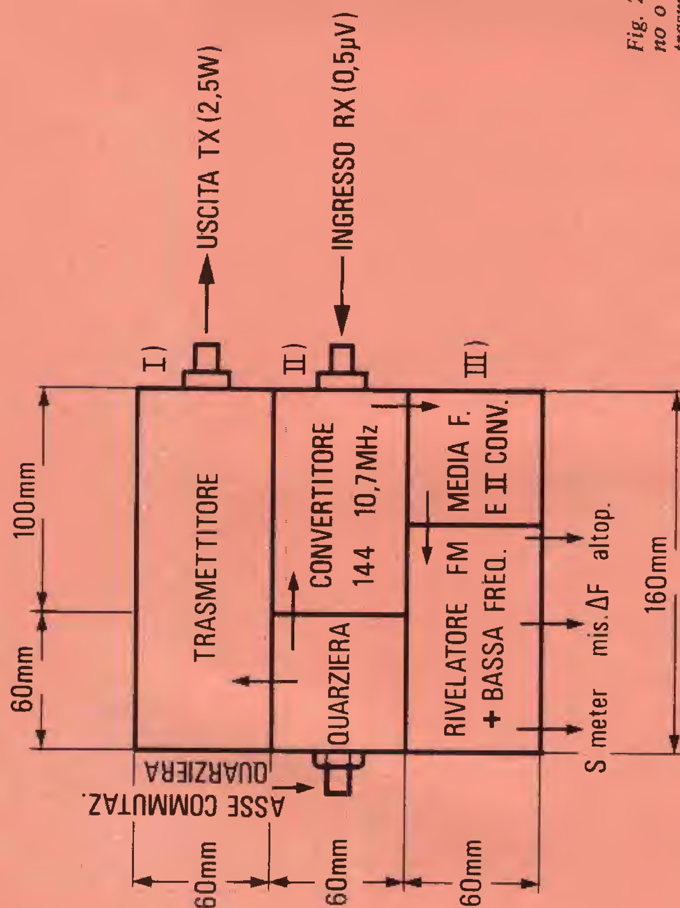


Fig. 2 - Disposizioni schematiche (con telaietti disposti in piano o sovrapposti) consigliabili per la soluzione relativa al ricetrasmettitore FM da 2,5 W.

sione continua di indicazione dello scarto di frequenza (rispetto al canale) della frequenza in arrivo, che una tensione per il comando dello strumento indicatore di campo («S Meter»).

In più il circuito integrato di bassa frequenza.

A ciascuna di queste unità corrisponde un telaietto TENKO che verrà, ripetiamo, accuratamente descritto e spiegato nel funzionamento, ai lettori.

Aggiungiamo solo che la scelta del canale da ricevere fra gli 80 a disposizione in banda 2 m, avviene tramite un quarzo che viene scelto dalle commutazioni (per i 12 canali) previsti dalla quarziera per la ricezione.

Questo quarzo interviene nella prima conversione da 144 a 10,7 MHz.

Spendiamo ora qualche parola, e ne vale la pena, per spiegare i criteri che hanno guidato il progettista.

Il primo convertitore è stato particolarmente curato sia come banda passante (risposta piatta entro ± 0,2 dB, dai 144 ai 146 MHz), sia come taglio di selettività appena fuori di questa banda. Misura fatta con Poliscope della Rhode e Schwartz. Ad una distanza di soli 15 ÷ 20 kHz si ha un taglio netto dell'immagine (pari come è noto alla frequenza ricevuta più o meno due volte quella di media frequenza, cioè 2 x 10,7 MHz = 21,4 MHz) con circa 70 dB di attenuazione.

Alla selettività di canale provvede invece il filtro a cristallo di media frequenza (vedi la fig. 5 la cui attenuazione sui fianchi estremi a ± 25 kHz resta ulteriormente accresciuta dal taglio successivo del circuito di media frequenza a 445 kHz.

Nessun pericolo quindi di interferenza sia da parte di «splatter» di modulazione dai canali adiacenti a quello di lavoro, sia dall'«immagine» della seconda media frequenza a 455 che si può presentare come abbiamo visto a 910 kHz di distanza sui lati della frequenza ricevuta.

Questi sono i grossi vantaggi di lavorare con un filtro a quarzo professionale «a 8 poli» (uno dei più complessi) in media frequenza.

Non solo si realizza un'ottima selettività di canale, ma si resta pure ben difesi dalle frequenze «immagine» e con due sole conversioni il che riduce la «cifra di rumore» complessiva del ricevitore migliorando così il rapporto segnale/disturbo e quindi la sensibilità «effettiva» del ricevitore stesso.

Come è noto infatti, è nella conversione che si verifica per lo più la generazione del «rumore» in un ricevitore.

Questi fattori permettono inoltre una sensibile riduzione dei componenti e del costo, rispetto ai circuiti convenzionali, di un filtro a quarzo.

In sostanza quindi con l'impiego del filtro a quarzo:

— si migliora la selettività e la «reiezione» di immagine.
— si migliora la sensibilità «effettiva» del ricevitore.
— si guadagna in compattezza con un minor numero di componenti.
— non si maggiora in pratica il costo della apparecchiatura anche perché si semplifica la messa a punto generale del ricevitore.

Si consente un ottimo funzionamento dell'apparato anche con segnali fra loro adiacenti e di livello molto differente (ad esempio un canale di ripetitore che arriva a 9 + 20 dB accanto ad un «segnalino» addirittura S3 o S1. La seconda conversione infatti vede in ingresso rigorosamente un solo segnale e per conseguenza non da neppure luogo ad intermodulazione.

Qualcuno potrà obiettare che, visto l'andamento della curva di fig. 5, si poteva anche evitare la seconda conversione e rivelare l'FM subito dai 10,7 MHz.

In pratica ciò è senza dubbio possibile ma, stante la bassa deviazione (± 5 kHz) da rivelare, risulta più agevole lavorare con il circuito integrato rivelatore a 455 kHz senza contare che, come già visto, la seconda media frequenza migliora ulteriormente il taglio ai lati della curva complessiva di selettività di canale ed il disturbo totale ricevuto.

Sarà interessante per i nostri lettori analizzare il pro e contro di questi elementi di progetto confrontando i dati dei telaietti TENKO con quelli del ricevitore a circuiti convenzionali e tripla conversione della S T E da noi descritto nel n. 11 del '72 della Rivista, nonché i circuiti dei ricevitori tipo IC20, IC21 e STANDARD che impiegano un primo filtro troppo largo.

ESAME DELLO SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico del trasmettitore (vedi fig. 4) si può suddividere in due distinte sezioni e cioè: Il preamplificatore microfonico con limitazione del livello e il generatore di radiofrequenza; quest'ultimo composto dall'oscillatore, il modulatore, i prestadi di moltiplicazione e pilotaggio, ed il transistore finale di uscita.

Cominciamo dal modulatore. Come abbiamo visto sono sufficienti 2 mV di uscita microfonica a fare intervenire il livello di soglia della limitazione di livello a diodo. Se il microfono comporta un'uscita decisamente superiore ai 2 mV, può essere utile, per limitare la squadratura e la distorsione del segnale di bassa frequenza, agire sul comando semifisso P1 per ridurre il segnale in ingresso a T1.

In pratica il livello di uscita può variare notevolmente a seconda che si impieghi un microfono da tavolo o quello con impugnatura.

Il condensatore C1 interviene come primo elemento di filtro per le spurie di radiofrequenza che possono entrare dal cavo e dal bocchettone microfonico.

Nel circuito RC che segue C2 R1 agiscono come un filtro di limitazione dei toni bassi e, con C3, di taglio dei toni acuti e delle spurie di radiofrequenza.

Si comincia così a limitare la banda delle frequenze di modulazione.

La preamplificazione viene ottenuta con la coppia di transistori T1 e T2 disposti in cascata e controreazionati in corrente continua per ottenere una buona stabilizzazione di temperatura.

Il resistore R2 di emitter di T1 non bipassato introduce inoltre una certa controreazione in corrente alternata.

La limitazione avviene nello stadio successivo in modo del tutto convenzionale tramite i due diodi Rd1 e Rd2.

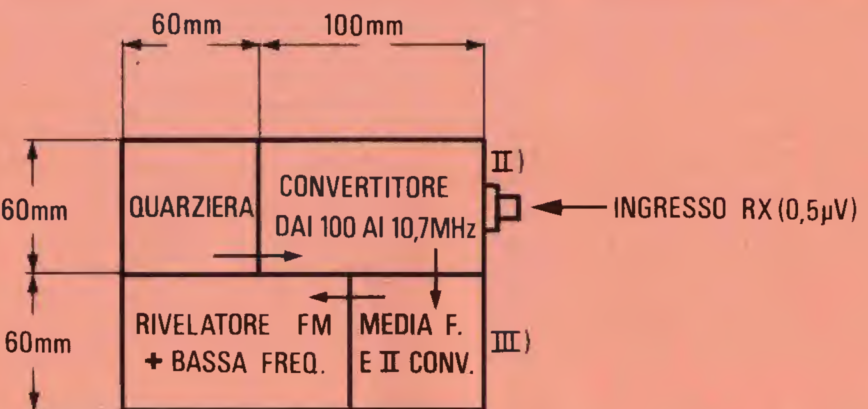
Allo stadio di limitazione fa seguito una rete attiva comprendente il transistore T3 con un adatto circuito RC inserito tra emitter e base.

La «preenfasi» ha il compito di esaltare di 6 dB per ottava le frequenze superiori di modulazione in modo da permettere, all'atto della ricezione, una «deenfasi» o attenuazione di altrettanti 6 dB per ottava; questo trucco, (sempre adottato negli apparati professionali FM), riportando il livello ad una risposta lineare di frequenza, riduce nello stesso tempo (di 6 dB per ottava) anche i disturbi che, prevalentemente, si trovano nella parte più alta dello spettro delle frequenze foniche di trasmissione.

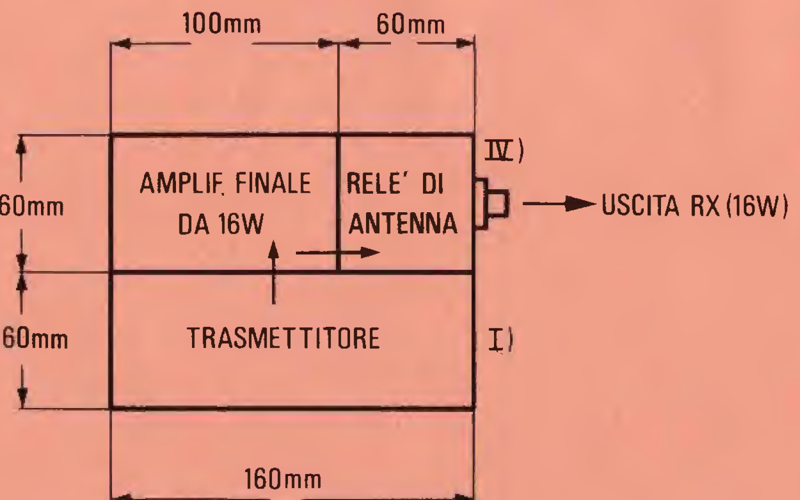
Il transistore T4 pilotato dallo emitter di T3 opera prevalentemente come un «buffer», cioè come separatore o stadio intermedio, di adattamento di impedenza e regolazione. Vediamo infatti che il resistore di emitter di T4 è solo parzialmente «bipassato» del condensatore C10. La parcentuale di controreazione introdotta da R14 permette di portare l'impedenza complessiva di ingresso dello stadio, al valore più adatto per non caricare lo stadio precedente.

Con P2 si può regolare il ΔF. Consigliamo a chi non dispone di strumentazione di misura di non toccare questo comando semifisso che è stato pretarato per la corretta deviazione prevista dalle norme IARU di ± 5 kHz massimi.

Con ciò abbiamo terminato di esaminare il modulatore che, come si vede, è ridotto all'essenziale (e quindi compatto) e nello stesso tempo molto efficiente perché «tiene» una dinamica di modulazione molto alta (dal tono di voce normale a 30 cm. dal microfono, fino al limite, alla frase gridata vicino al microfono, ma sensa alterazione del ΔF massimo ammesso e cioè ± 5



160mm
50mm
II)
III)



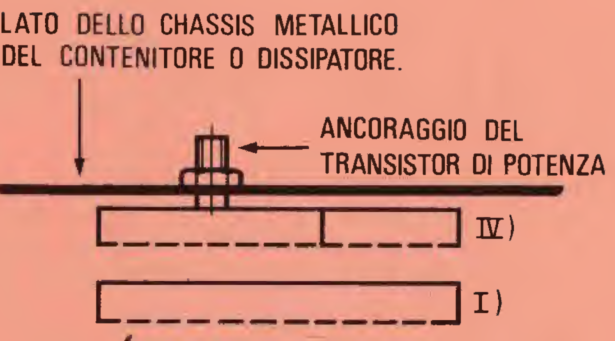


Fig. 3 - Quote e ingombri relativi del ricetrasmettitore FM da 15 W effettivi in banda 144 MHz. Come si può notare si possono o disporre i telaietti in due piani di 120 x 160 mm di ingombro od affiancarli semplicemente curando che il transistore dell'amplificatore di potenza sia, se appena possibile, ancorato allo «chassis» metallico del contenitore o ad una aletta dissipatrice.

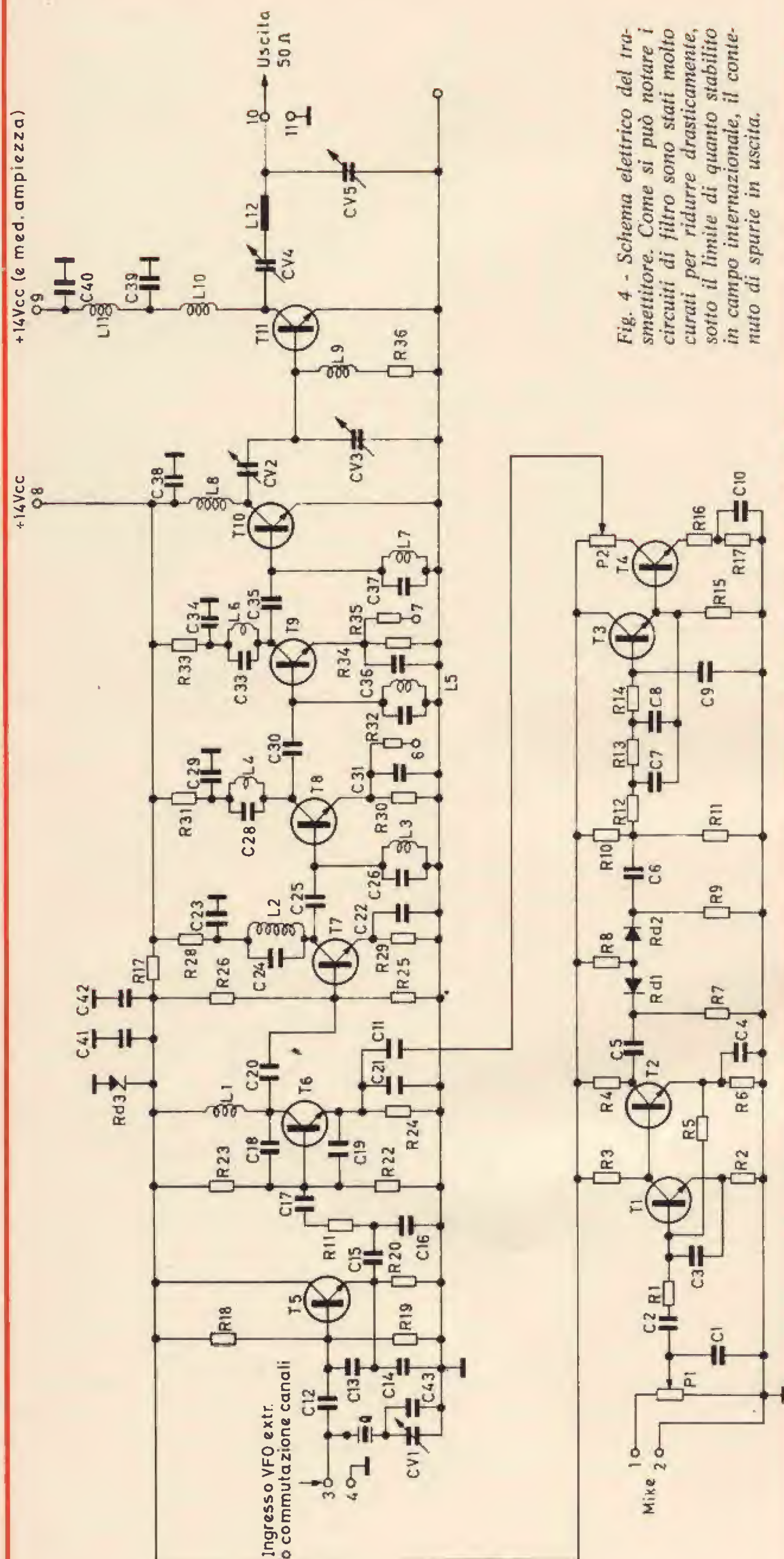


Fig. 4 - Schema elettrico del trasmettitore. Come si può notare i circuiti di filtro sono stati molto curati per ridurre drasticamente, sotto il limite di quanto stabilito in campo internazionale, il contenuto di spurie in uscita.

kHz, perché interviene la limitazione dei diodi).

Vediamo la sezione a Radiofrequenza.

Inizia con una presa per VFO esterno che si rende disponibile in alternativa al quarzo semplicemente sfilandolo dal suo zoccolo.

Resta infatti così isolato dal circuito di ingresso il gruppo di condensatori di compensazione di frequenza (CV1 e C13) che vengono utilizzati per regolare il quarzo su di una frequenza il più possibile vicina a quella di lavoro. Il quarzo ed il VFO lavorano a 12 MHz. Lo schema dell'oscillatore realizzato con T5 è di tipo classico, non è per nulla critico ed opera sempre bene, con buona uscita, anche con cristalli più o meno «attivi».

Al posto del VFO si potrà collegare la quarziera realizzata come dicevamo con un commutatore a 12 posizioni e 24 zoccoli per quarzo con relativi compensatori (12 per la trasmissione e 12 per la ricezione).

La Radiofrequenza viene prelevata dall'oscillatore in un punto a bassa impedenza dall'emitter di T4 con un partitore capacitivo e inserito nel modulatore di fase esso pure realizzato con uno schema classico di tipo professionale con T6.

Da notare che l'adozione di questo schema (che esclude l'impiego di «varicap»), il prelievo di RF in bassa impedenza ed infine la stabilità della tensione di alimentazione, assicurata da uno zener, garantiscono della stabilità della frequenza del segnale cosìcché diviene possibile modulare in alternativa anche di ampiezza, se lo si desidera, il trasmettitore, come vedremo in seguito.

La modulazione di frequenza nel nostro caso è ottenuta sovrapponendo una componente di modulazione alla polarizzazione di emitter di T6. Per conseguenza si sposta così il «punto» di lavoro del transistore ed i due condensatori C18 e C19 intervengono provocando una rotazione di fase che, con le successive moltiplicazioni di frequenza (x 12) diviene modulazione di frequenza.

Tramite C20 il segnale viene prelevato dal collettore di T6 ed applicato a T7 che opera come duplicatore di frequenza.

E' interessante osservare da vicino i tre circuiti di moltiplicazione di frequenza che sono tutti basati sullo stesso principio di lavoro.

La polarizzazione viene realizzata unicamente tramite un gruppo RC di emitter; fa eccezione solo T7 che è stato particolarmente curato con una polarizzazione a parte, tramite R25 e R26, per l'«angolo» di circolazione in classe «C», più conveniente per un buon rendimento in duplicazione.

L'accoppiamento fra gli stadi viene realizzato con due circuiti di sintonia paralleli: uno di collettore dello stadio precedente, ed uno di base dello stadio che segue. In questo modo è sufficiente una debole capacità di accoppiamento di pochi pF (C25, C30, C35) per trasferire il segnale.

In questo modo gli stadi restano indipendenti come messa a punto; i ritocchi di sintonia cioè, in uno stadio, non si ripercuotono sugli altri, cosicché l'allineamento (condotto in sede di collaudo con i punti di prova 6 e 7) diviene semplice e sicuro.

Non solo, ma, cosa ancora più importante, in circuiti moltiplicatori di frequenza, la selettività degli stadi diviene notevole con taglio severo di tutte le frequenze estranee. In uscita così si ha solo il segnale con l'opportuna moltiplicazione di frequenza.

Comportandosi in questo modo:

— T7 duplica da 12 a 24 MHz
— T8 triplica da 24 a 72 MHz
— T9 duplica ancora dai 72 ai 144 MHz.

Segue T10 che amplifica, con un circuito analogo ai precedenti in 144 MHz e pilota il transistore finale T11 con un partitore capacitivo (CV_2 e CV_3).

Il transistore finale T11 opera con una induttanza di blocco ed un resistore in base di protezione (R36) contro sovraccarichi e inneschi.

Il circuito di uscita di collettore di T11 è particolarmente curato e per buoni motivi esistono, come abbiamo accennato più avanti, delle ben precise norme internazionali per limitare spurie e armoniche nella potenza di uscita; in particolare la seconda armonica!

E' per questo motivo che non si è adottato un semplice partitore capacitivo in uscita, ma il circuito più complesso ed espressamente raccomandato dalla RCA per il transistore finale (è il robustissimo 40290 ben noto a tutti i radioamatori).

Alimentando con 13,5 V si hanno così 2,5 W effettivi, di sola fondamentale in 144, di vera uscita.

Purtroppo una normale misura di potenza non permette una misura completa. A fornire l'indicazione della potenza contribuisce tutto (fondamentale e spurie). La nostra affermazione di cui sopra è stata confortata quindi non solo dal controllo della potenza ma da una analisi dello spettro delle frequenze in uscita.

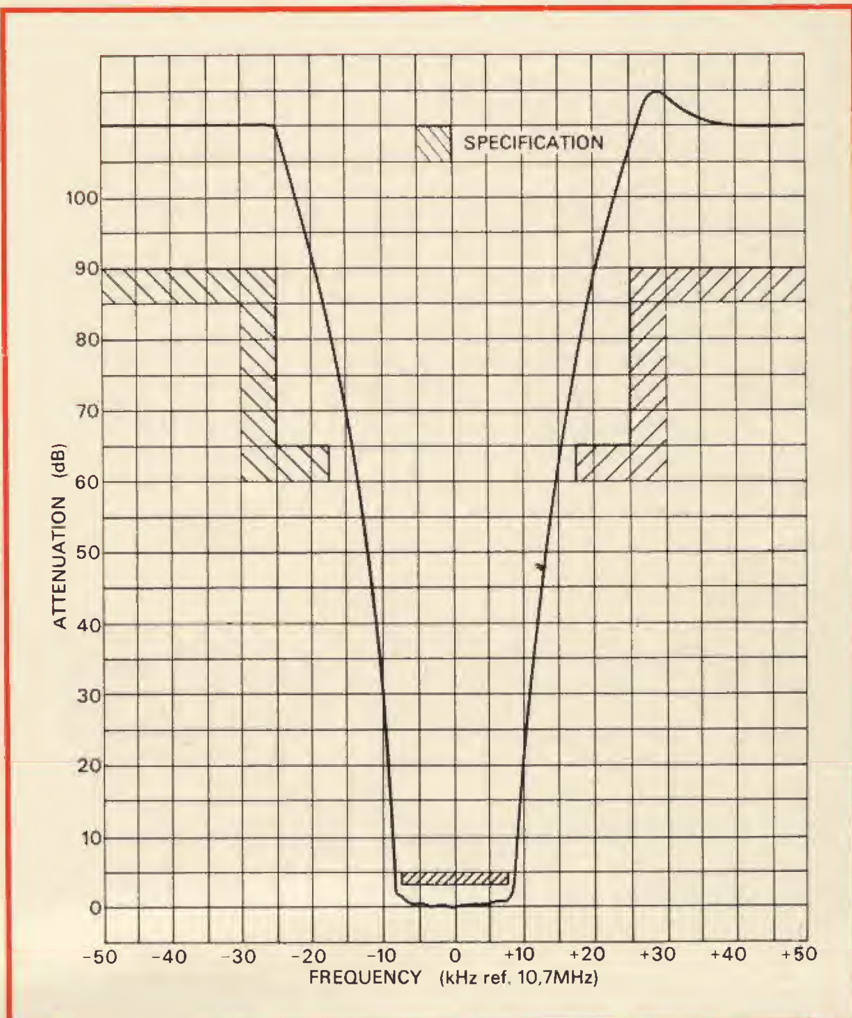


Fig. 5 - Curva di risposta tipica del filtro a ben 8 elementi impiegato per lo stadio di media frequenza a 10,7 MHz. La resa è rigorosamente professionale e prevede secondo quanto stabilito in campo internazionale: 12,5 ÷ 15 kHz di banda passante con circa 30 dB di attenuazione a ± 10 kHz ed addirittura 110 dB per i ± 25 kHz fuori sintonia. L'adozione di questo filtro a fianchi ripidissimi assicura un'ottima difesa del canale con un largo margine di selettività per i 25 kHz di canalizzazione fissati per i 144 MHz, dalla IARU. E' così possibile realizzare il ricevitore con due sole conversioni (da 144 a 10,7 MHz e dai 10,7 MHz a 455 kHz).

APPLICAZIONI E RISULTATI

Come si è visto questo trasmettitore può venire utilizzato come telaietto a sè o collegato con la serie prevista che descriveremo minutamente nei prossimi numeri.

Va notato che alimentando con soli 12,5 - 13 V (da batteria) e mo-

dulando di collettore lo stadio finale si potrà realizzare anche una emissione in AM.

Sarà sufficiente la potenza di un amplificatore di bassa frequenza (vedi produzione scatole di montaggio AMTRON).

Sarà necessario un trasformatore di modulazione ben dimensionato da 2,5 di rapporto di trasformazione in salita, per un'impedenza di uscita, dell'amplificatore di bassa frequenza, di 8 Ω e 3,5 per un'impedenza di 4 Ω.

Il trasformatore comporta così poche spire, che potrà venire facilmente autocostruito con ferro da 4-5 W (sezione intermedia di circa 2 cm^2 per tener conto delle perdite) e buon lamierino con un poco di traferro.

Ovviamente non si potrà pretendere più del 70% di percentuale di modulazione e, date le perdite nel trasformatore, saranno necessari almeno 2 W di potenza di modulazione.

Potrebbe essere interessante disporre di un doppio VFO per il pilotaggio al posto della quarziera; si deve però riflettere al fatto che la FM è da utilizzarsi prevalentemente per collegamenti per ora in «barra P a libero trasferimento» e, speriamo in seguito, da mezzi mobili.

In questi casi è nettamente preferibile, anche se più costosa, la commutazione a quarzo.

Vediamo il perché del numero dei 12 canali!

La normalizzazione IARU oltre ai 25 kHz di banda utile di canale ed ai ± 5 kHz di deviazione massima di frequenza, prescrive nove coppie di frequenze base per i «ponti» o ripetitori per FM (gli svizzeri ne hanno recentemente attivato uno sul Monte Generoso).

Resta così, con 12 canali, la possibilità di due frequenze in «simplex» che verranno utilizzate tra quelle a ciò designate con i due canali sui 145,550 e 145,600 MHz. In più dodicesima ed utilissima frequenza la 145,000 MHz del canale di chiamata.

Consigliamo vivamente a tutti gli OM italiani l'impiego sistematico delle frequenze 145,550 e 145,600 simplex in modo da unificare almeno due canali su tutto il territorio nazionale.

A Milano il canale 145,550 è già largamente utilizzato.

Chi fosse già inoltre in possesso di un Ricetrasmettitore IC20 o IC21 potrà trasportare la frequenza di 145,320 (è un canale di dotazione normale con l'apparecchio) sulla 145,325 che è relativa appunto ad un altro dei canali simplex previsti dalla normativa IARU. Sarà sufficiente ritoccare il compensatore relativo al quarzo.

Concludendo la TENKO inizia la produzione di telaietti normalizzati che però potranno costituire la base non solo di questo primo ricetrasmettitore FM ma anche di altre realizzazioni per AM ed SSB per la nuova banda dei 144.

In particolare, il convertitore e lo amplificatore lineare di potenza.

I prossimi numeri di Sperimentare potranno allargare quindi l'orizzonte degli OM, specie dei principianti.



CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 12 Vc.c. attraverso la presa di uscita	
Guadagno dell'amplificatore:	1
Impedenza d'ingresso:	> di 10 kΩ
Impedenza di uscita:	≧ a 10 kΩ
Massimo segnale ammissibile all'ingresso:	2 V
Minimo segnale all'ingresso:	50 mV
Frequenza di taglio:	2 kHz
Corrente assorbita:	4,5 mA
Dimensioni dell'apparecchio:	108 x 77 x 50 ~
Peso dell'apparecchio:	150 g
Semiconduttori impiegati: 1 FET 2N3819, 4 Transistori BC108B, 1 Transistore BC108C, 3 diodi OA 95.	

RIDUTTORE DEL RUMORE DI FONDO

scatole di montaggio

Chiunque avrà notato che durante lo ascolto, in alta fedeltà, quando gli strumenti eseguono dei passaggi in «pianissimo» oppure durante le pause, appare negli altoparlanti o nella cuffia un fastidioso fruscio dovuto alle cause più varie, le quali non si possono eliminare, qualsiasi sia la bontà dell'amplificatore. Siccome trattasi per la massima parte di «rumore bianco» ossia uniformemente distribuito sulla banda delle frequenze, è evidente che tanto più larga è la banda d'ingresso dell'amplificatore, tanto più rumore viene raccolto ed amplificato. Il semplice sistema di ridurre la banda d'ingresso, riduce la fedeltà dell'amplificatore, tagliando le frequenze alte che specialmente nei «forti» e nei «fortissimi» costituiscono quelle armoniche che contribuiscono fondamentalmente alla resa acustica della riproduzione. L'UK 127 risolve il problema restringendo la banda passante in maniera proporzionale al livello del segnale di entrata. Ciò significa che i suoni forti passano a piena banda, mentre i suoni deboli passano in banda tanto più ristretta quanto più basso è il loro livello. Il risultato è sorprendente, ed il fruscio diventa veramente indistinguibile, senza che si possa notare una diminuzione della fedeltà dell'amplificatore. Il livello della soglia di intervento del filtro è regolabile a volontà mediante potenziometro montato sul frontale.

Il rapporto segnale-rumore è il più serio fattore che limita la prestazione di una catena di amplificazione, che per altro non dovrebbe avere limitazioni che restringano le possibilità di un'amplificazione elevata quanto si vuole.

Il fatto che rende impossibile amplificare segnali comunque piccoli a livelli utilizzabili, è che all'ingresso di un amplificatore si presentano, oltre al segnale che a noi interessa, anche una serie di

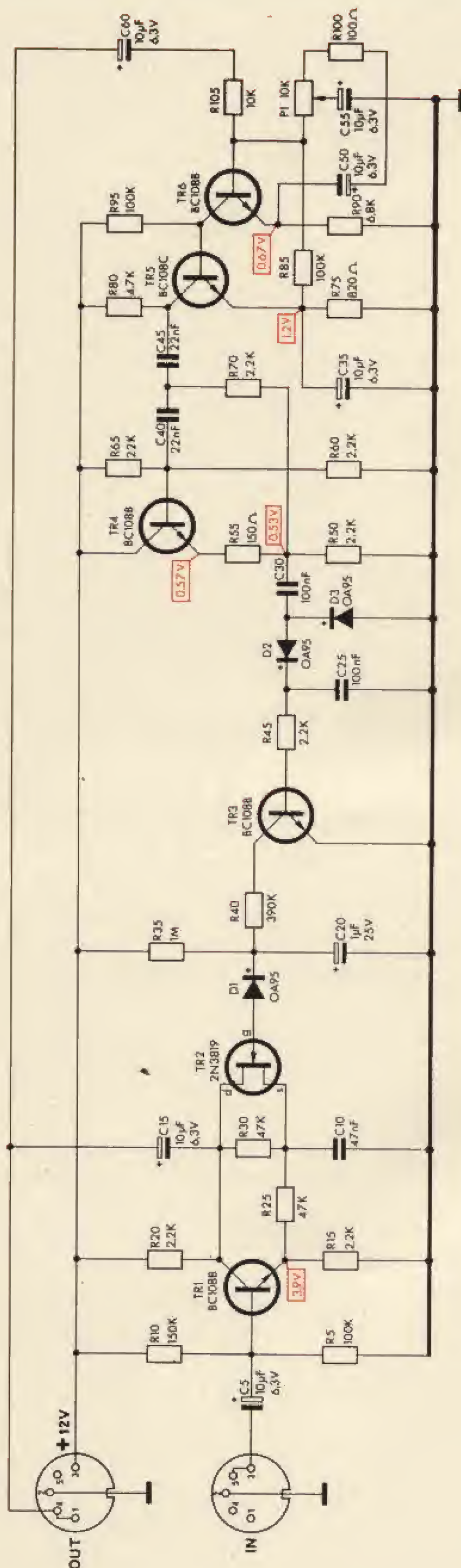


Fig. 1 - Schema elettrico.

segnali inutili, che però sono difficilmente eliminabili. Quando il livello del rumore all'ingresso si avvicina a quello del segnale utile, è perfettamente inutile amplificare, in quanto all'uscita l'informazione non sarà più comprensibile.

Le sorgenti di rumore all'ingresso di un amplificatore sono di diversa specie, e vari sono i sistemi per limitarne l'effetto.

Problemi circuitali semplici comportanti sorgenti di rumore possono essere trattati su base intuitiva considerando il rumore come formato da un gruppo di sinusoidi molto vicine in frequenza. Se il circuito contiene parecchie sorgenti di rumore, ognuna può essere considerata separatamente e tutte si possono combinare in una media geometrica, in modo da avere il rumore totale.

L'origine del rumore che si riscontra all'uscita dell'amplificatore è varia ed è intuitivo che la sezione più delicata di un sistema di amplificazione è quella di ingresso. Infatti il rapporto tra il segnale ed il rumore presente al primo stadio, verrà amplificato da tutti gli stadi successivi, mentre il rumore degli stadi successivi verrà amplificato solo dagli stadi a valle.

Il rumore si distingue in due tipi fondamentali:
il rumore bianco, originato dall'agitazione termica delle molecole o da altre discontinuità microscopiche. Tale rumore è distribuito abbastanza uniformemente su tutta la banda delle frequenze e dipende dalla temperatura. Ne consegue che un amplificatore con una banda di ingresso eccedente quella strettamente necessaria raccoglierà molti più disturbi di un amplificatore a banda più stretta.

Il rumore casuale ha le più varie origini. Rumori atmosferici, variazioni della conduttività degli elementi elettrici, rumori nei trasduttori, che a loro volta traducono in rumore elettrico qualsiasi variazione, non utile, della grandezza rilevata. Un esempio di quest'ultimo caso si ha nel caso dei trasduttori d'ingresso degli amplificatori a bassa frequenza.

In parole povere, facciamo il caso di un grammofono. Il trasduttore di entrata è il pick-up che trasforma in variazioni di grandezze elettriche degli spostamenti meccanici della puntina. Ora la puntina scorre nel solco del disco, il quale, oltre alle irregolarità necessarie per registrare il suono, reca anche delle piccole irregolarità dovute alle superfici non perfettamente lisce, oppure a graffi, granelli di polvere ecc.

Nel primo caso avremo all'ingresso un rumore bianco, che si può ridurre restringendo la banda passante all'ingresso. Per i rumori del secondo tipo non c'è nulla da fare, tranne che cercare di mantenere il disco nelle migliori condizioni di manutenzione e di pulizia.

Lo stesso avviene per la riproduzione di registrazioni su nastro, dove il trasduttore trasforma in variazioni elettriche, variazioni di un campo magnetico. Il rumore bianco trae origine dal fatto che lo strato magnetico non è totalmente omogeneo, ma è formato da microscopici granuli di ossido di ferro.

Il rumore si genera anche nelle resistenze e nei semiconduttori.

Se ora chiamiamo con il nome di rapporto tra segnale e rumore all'ingresso il rapporto tra il livello del segnale e quello del rumore, vedremo che, quanto più elevato è questo rapporto, tanto meno distinguibile e fastidioso sarà il rumore. Mettiamo il nostro disco sul grammofono, potremo distinguere tre condizioni di funzionamento. Primo la musica registrata ha una pausa, in questo caso sentiremo nell'altoparlante solamente il rumore sotto forma di fruscio quanto mai fastidioso. Nel secondo caso la musica è registrata ad un livello molto basso. Il livello del segnale utile è paragonabile con quello del fruscio, ed alla uscita si sentiranno ambedue con la stessa intensità. Anche questo caso è molto fastidioso, il terzo caso contempla la presenza all'ingresso di un segnale molto forte. Il rumore sarà allora completamente mascherato e non ci darà più alcun disturbo.

In conclusione, se si potesse realizzare un dispositivo che intervenga a restringere la banda passante all'ingresso e quindi la quantità di rumore raccolto soltanto quando il segnale è molto piccolo rispetto al disturbo, si potrebbe risolvere il problema con il minimo degli inconvenienti per la resa musicale dello intero complesso.

Tale scopo è stato raggiunto con l'apparecchio UK 127. Questo circuito è ad un tempo molto semplice e molto efficace. Ottiene due scopi distinti: attenua in maggior misura i disturbi a frequenza più alta, che sono i più fastidiosi, ed attenua il rumore in maniera variabile con il livello del segnale utile. Il filtro può essere utilizzato con tutte le sorgenti a bassa frequenza, come giradischi, magnetofoni, sintonizzatori radio, microfoni. Si può facilmente inserire tra il preamplificatore e l'amplificatore vero e proprio.

Per attenuare il rumore durante le pause ed i segnali di basso livello si utilizza un filtro passabasso che progressivamente aumenta la frequenza di taglio in dipendenza dal livello del segnale utile. Questo per non diminuire la resa musicale che si avrebbe col puro e semplice taglio delle alte frequenze.

Il principio di funzionamento è il seguente: all'ingresso è disposto un filtro che modifica la sua pendenza in rapporto al livello del segnale.

Statisticamente il suono complesso dei passaggi musicali occupa una banda compresa tra 20 e 2000 Hz, mentre le armoniche a basso livello che forniscono al suono il caratteristico timbro, arrivano a frequenze molto più alte.

Quindi si sceglierà la frequenza di 2000 cicli sulla quale farà perno il funzionamento del filtro. La variazione della pendenza di attenuazione del filtro in dipendenza dal livello del segnale avverrà per frequenze superiori ad 8000 Hz. Quindi un segnale della frequenza base di 800 Hz sarà integralmente trasmesso insieme a tutte le sue armoniche, anche se numerose e di frequenza molto alta, come avviene per taluni strumenti, per esempio il pianoforte. I segnali transitori come gli attacchi degli strumenti, saranno resi ottimamente e la distorsione sarà trascurabile. Si è visto sperimentalmente che la soglia di intervento, dovrebbe essere sui −40 dB, per avere una buona riproduzione ed una apprezzabile riduzione del fruscio. E' possibile però modificare questa soglia d'intervento a seconda delle condizioni in cui si lavora e della propria sensibilità.

La pendenza della curva si adatta automaticamente alla quantità di armoniche presente nell'informazione musicale.

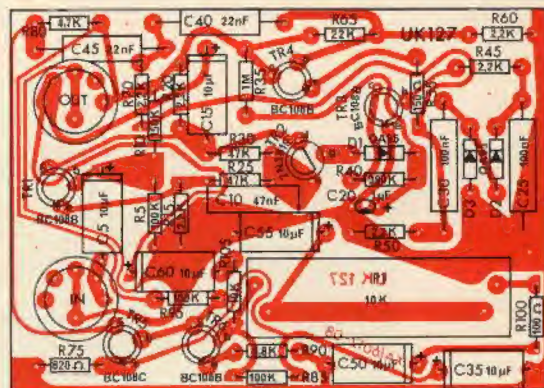


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il segnale entra nel dispositivo attraverso il condensatore C5 ed è applicato alla base di TR1 che è un normale amplificatore ad emettitore comune e guadagno unitario. Il segnale di uscita di questo amplificatore passa all'uscita attraverso il condensatore C15. Il segnale di uscita è riportato al circuito di regolazione attraverso C60 ed R105.

Il potenziometro P1, insieme alla resistenza R100, ed al condensatore C50 costituiscono una rete di controreazione variabile in corrente alternata.

Tale rete, a mezzo del potenziometro che con il condensatore C55 manda a massa una quota variabile del segnale di controreazione, costituisce una vera e propria regolazione dell'amplificatore di TR6. In definitiva questo amplificatore variabile serve a determinare la soglia dell'intervento del dispositivo. TR5 accoppiato direttamente a TR6 provvede ad un'ulteriore amplificazione del segnale di servizio, migliorando nel contempo la stabilità termica. Il transistore TR4 montato a collettore comune per avere un'uscita a bassa impedenza, viene pilotato dal segnale proveniente da TR5 in modo da costituire un filtro attivo a taglio molto ripido, che lascia passare solo le armoniche musicali. Il filtro funziona nel seguente modo.

Le frequenze più alte passano attraverso i condensatori C40-C45 direttamente alla base di TR4 e regolarmente amplificate, mentre le frequenze più basse passano attraverso C45 ed R70 al circuito di emettitore, dove trovano il segnale amplificato in opposizione di fase e lo neutralizzano parzialmente. Il valore dei componenti è scelto in modo da rendere la caratteristica di trasmissione del filtro attivo la migliore per il nostro scopo.

Il segnale uscente dal filtro viene rivelato e duplicato per mezzo di C30, D3, D4, C25, e successivamente applicato attraverso R45 alla base di TR3. Quest'ultimo transistore funziona da amplificatore logaritmico, ossia il livello all'uscita è proporzionale al logaritmo dell'entrata.

Si otterrà così la progressività della pendenza del filtro in relazione al livello del segnale. La carica di C20 dipende dal livello relativo delle armoniche, ed il potenziale ai suoi capi determina la messa in servizio del filtro dinamico per mezzo del transistore ad effetto di campo TR2.

Si noterà che il diodo D1 sul gate di TR2 è montato con polarità inversa e ciò in quanto viene utilizzata per il comando la corrente inversa di fuga, evitando in tal modo l'eventualità di sovraccarico del FET.

Il Fet TR2 non ha altro compito che quello di effettuare un parziale by-pass sul resistore R30. Il valore percentuale di questo by-pass è determinato dalla risposta degli stadi precedenti. R30 in-

La dipendenza dell'attenuazione della frequenza si può valutare dalla seguente tabella.

Frequenza	Attenuazione
1000 Hz	0 dB
2000 Hz	3 dB
4 kHz	6 dB
8 kHz	12 dB
10 kHz	14 dB
20 kHz	20 dB

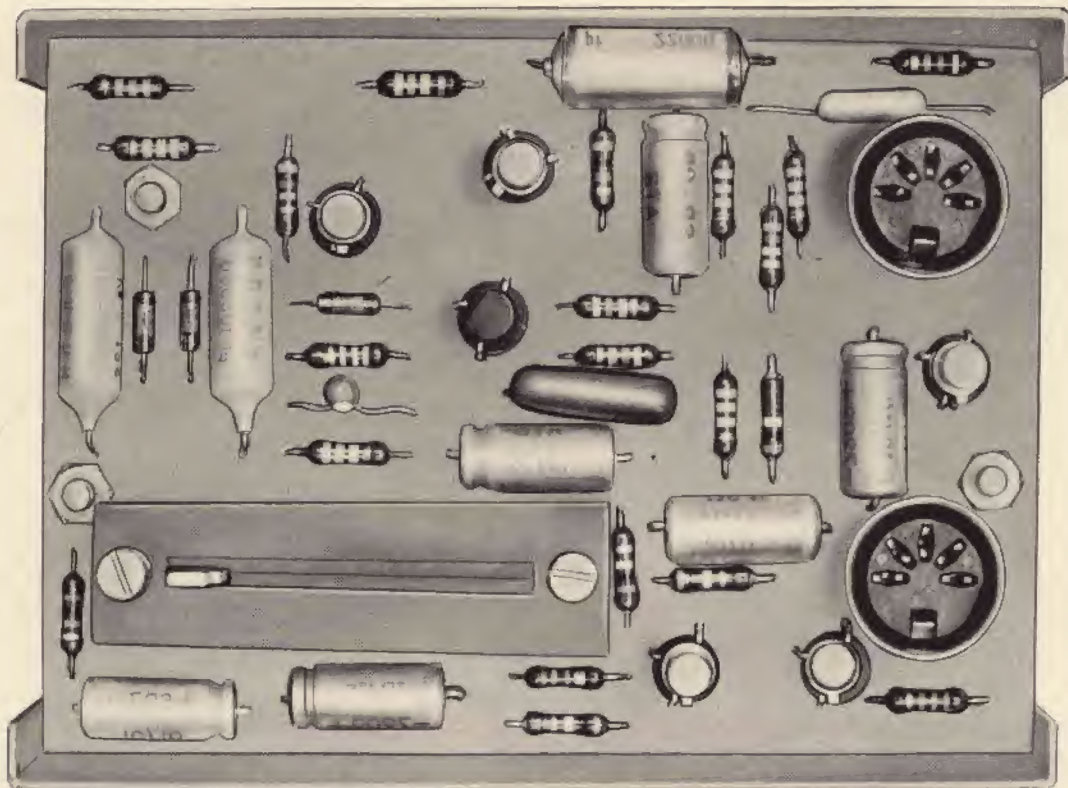


Fig. 3 - Basetta a circuito stampato a montaggio ultimato.

sieme a C10, al FET ed a R25 costituisce un filtro passabasso dalla frequenza di taglio che dipende dal contenuto in armoniche ed al livello del segnale d'ingresso. L'uscita di questo filtro passabasso è applicata in controreazione su R15 e provvede ad attenuare l'amplificazione di TR1 proprio per le frequenze che noi intendiamo eliminare. La frequenza di taglio del complesso si sposta riducendo la banda in maniera proporzionale al livello del suono e delle armoniche, eliminando il rumore ed il fruscio proprio quando il segnale è basso od inesistente.

L'alimentazione avviene a 12 Vc.c. introducendo il polo positivo attraverso uno dei piedini del connettore di entrata. Il negativo è costituito dalla massa generale.

MONTAGGIO

Consiste principalmente nell'assemblaggio dei componenti sul circuito stampato. L'opuscolo allegato al kit comunque descrive dettagliatamente le varie fasi del montaggio, onde evitare errori banali ai principianti.

COLLAUDO

Per precauzione conviene effettuare un accurato controllo della disposizione dei componenti, e specialmente della giusta inserzione dei transistori nei rispettivi zoccoli. Inoltre i conduttori di connessione dei transistori devono essere ben infilati nelle rispettive sedi per garantire un ottimo e costante contatto. Verificare che i conduttori non si siano piegati stabilendo tra loro dei contatti indesiderati.

Prima di inserire il riduttore di rumore in una catena di amplificazione, bisogna verificare le impedenze offerte dalla sezione che andrà a monte del nostro apparecchio e di quella che andrà a valle. Le impedenze devono esser prossime a quelle offerte dall'UK 127, che sono maggiori di 10 kΩ.

L'amplificatore contenuto nello strumento che agisce sul segnale, ha guadagno unitario, quindi il suo unico scopo è di variare la banda passante in funzione alle caratteristiche del suono che deve trasmettere.

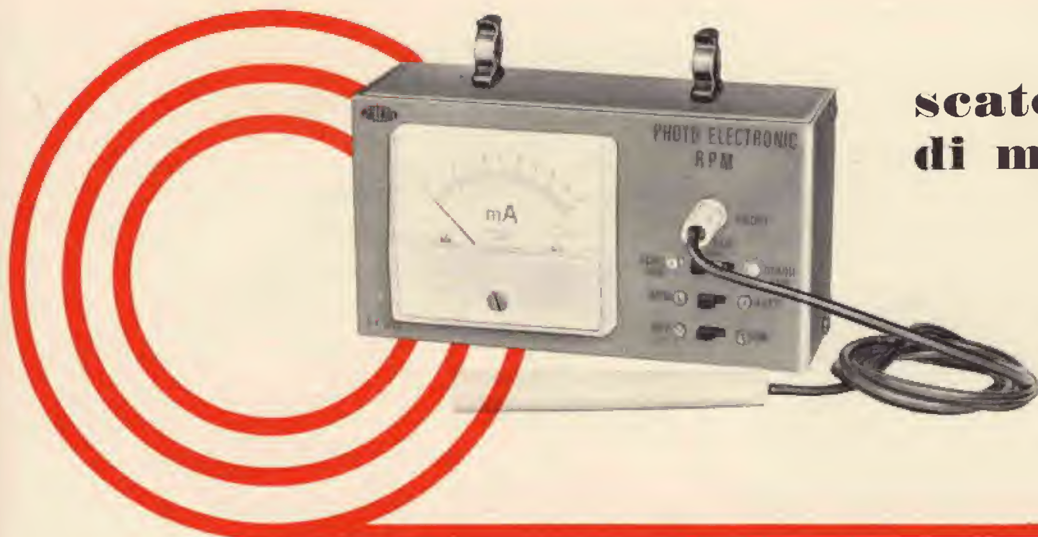
La migliore posizione nella quale inserire il riduttore di rumore si trova tra il preamplificatore e l'amplificatore. Naturalmente, come già detto, se si tratta di una catena stereofonica, è necessario un UK 127 per ciascun canale. Certi amplificatori possiedono dei collegamenti per l'inserzione di un riverberatore o di un altro amplificatore. In caso di mancanza si può disporre il riduttore di rumori appena prima del potenziometro di volume.

Gli amplificatori di produzione recente, dispongono di una presa di monitoraggio per magnetofono. E' facile allora piazzare qui il riduttore del rumore approfittando del fatto che sono uguali i livelli di entrata e di uscita.

Esistono naturalmente molti altri modi per utilizzare questo utilissimo accessorio. Per esempio è interessante osservare come possa eliminare il soffio che si riscontra tra una stazione e l'altra in un sintonizzatore a modulazione di frequenza. Il nostro apparecchio costituisce una versione sofisticata del ben noto squelch.

L'UK 127 costituisce un altro passo verso l'ottenimento di risultati sempre più perfetti nell'ascolto di alta fedeltà.

Prezzo netto imposto L. 6.600.



scatole di montaggio

CONTAGIRI FOTO-ELETTRONICO

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: Con pila piatta da 9 V

Scale di misura: Tre di cui una a 5.000 giri f.s., una a 10.000 giri f.s. ed una a 20.000 giri f.s.

Comandi: Interruttore generale, commutatore per controllo batteria e selettore del campo di misura

Sonda fotoelettrica con fototransistore FPT100

Semiconduttori impiegati: fototransistore FPT100, 6 transistori BC108B, diodo Zener BZY88 C5 V1

Strumento indicatore: milliamperometro a bobina mobile sensibilità 1000 Ω/V precisione 1,5%

Dimensioni: 145 x 60 x 95 mm

Con questa scatola di montaggio è possibile realizzare uno strumento molto preciso e versatile per la misura delle velocità di rotazione di organi rotanti anche di potenza molto piccola. La sua influenza sulla velocità angolare è nulla in quanto non esistono accoppiamenti meccanici tra lo strumento e l'oggetto in movimento.

La sensibilità dello strumento è elevatissima ed il valore letto sulla scala dipende esclusivamente dalla frequenza del chiaro-scuro che si presenta alla finestra della sonda di misura. Tre scale di misura permettono di misurare velocità di rotazione fino a 20.000 giri al minuto.

La precisione dello strumento è indipendente dalla tensione della batteria entro abbastanza larghi limiti; un apposito commutatore permette di controllare in ogni momento lo stato di carica della batteria.

L'UK 832 è facilmente portatile, dispone di alimentazione autonoma e si può usare dovunque senza inconvenienti.

Come è noto qualsiasi misura fisica è influenzata in modo più o meno grande dalla presenza dello strumento che viene collegato al fenomeno per poterne valutare le grandezze in gioco. Perciò, minore è l'azione dello strumento sulla grandezza da misurare, maggiore sarà l'avvicinamento del valore misurato a quello assoluto. Come per tutte le altre misure, quanto sopra detto vale anche per la misura della velocità angolare o velocità di rotazione.

L'unità di misura della velocità angolare è fisicamente il radiante al secondo, ma tecnicamente si usa più spesso misurare il numero di giri al minuto, tenuto conto che un giro è uguale a 2 π radianti.

I sistemi usuali di misura della velocità angolare consistono nell'accoppiare all'organo rotante uno strumento consistente in un contagiri accoppiato con un orologio. Trascorso un certo tempo, per esempio un minuto, si prende nota del numero segnato dal contagiri che fornirà così direttamente la velocità angolare media nel tempo di misura.

Per ottenere la velocità istantanea si usa un sistema formato da un magnete rotante che trascina per induzione un dischetto metallico collegato ad un indice e contrastato da una molla. Lo spostamento dell'indice sarà proporzionale alla velocità angolare istantanea dell'albero a cui lo strumento è accoppiato. Con una diversa taratura della scala tale strumento è usato come tachimetro nelle automobili e qui non fa altro che misurare la velocità angolare dell'albero di trasmissione.

I suddetti sistemi di misura vanno bene fin quando la potenza dell'organo rotante è talmente grande che l'errore introdotto dallo strumento risulta trascurabile. In caso di potenze molto piccole, non è più possibile usare sistemi come quelli sopradescritti. Non si deve più usare un accoppiamento rigido che introduca una coppia frenante sull'albero del quale bisogna misurare la velocità di rotazione.

Da questo è nata l'idea dell'UK 832 che usa come mezzo di occoppiamento la luce, il che rende l'influenza dello strumento assolutamente non rilevabile.

Numerosi accorgimenti circuitali permettono di ottenere una elevata precisione nella misura, ed una elevata sensibilità a piccolissime variazioni perio-

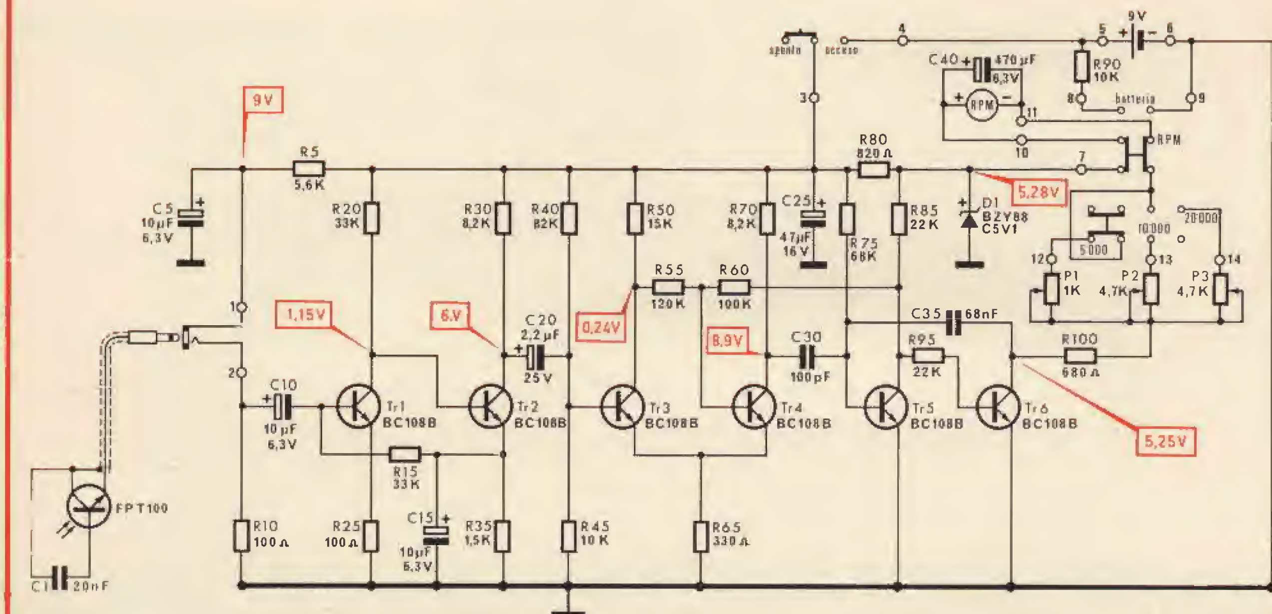


Fig. 1 - Schema elettrico.

diche dell'illuminazione, insieme ad una assoluta indipendenza alle variazioni lente e comunque non periodiche.

Per quanto riguarda la parte di misura la tensione di alimentazione è stabilizzata ad un valore di 5,3 V, per cui lo strumento, entro certi limiti, non scade di precisione per il consumo delle batterie.

Lo strumento di misura è comunque provvisto di una scala per il controllo

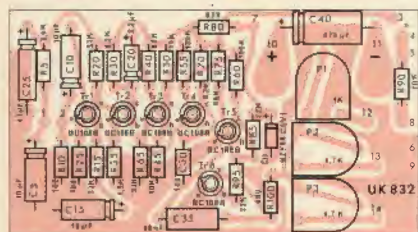


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato.

della tensione di batteria, inseribile dal pannello con apposito commutatore.

Il contagiri dispone di tre scale di misura, ossia 5.000, 10.000, 20.000 giri/minuto a fondo scala. Tale campo di misura copre abbondantemente tutti i casi che possono presentarsi nella pratica corrente. In seguito diremo come si debbono effettuare le misure per evitare errori di interpretazione dovuti alla grandissima sensibilità dell'apparecchio.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO (Fig. 1)

L'elemento di entrata è costituito da un fototransistore FPT 100 che costituisce un sistema di grande sensibilità e velocità di risposta, non ottenibile con i normali fotoresistori. Tale fototransistore è contenuto in un'impugnatura tubolare che rende direzionale il rilevamento della grandezza da misurare.

Un collegamento di sufficiente lunghezza realizzato in cavo schermato, con terminale a jack porta il segnale al circuito di misura vero e proprio, senza permettere ai disturbi di influire sulla misura.

Tale scopo ha anche il condensatore C5. Il segnale ondulatorio proveniente dalla sonda viene amplificato da due stadi in cascata formati da TR1 e TR2, per la sola componente alternata. A tale scopo provvedono i due condensatori C10 e C20. Tra i due transistori dell'amplificatore è previsto un accoppiamento diretto.

La polarizzazione di base per TR1 proviene dall'emettitore di TR2 attraverso R15 il che garantisce la stabilità dello stadio per mezzo di una adeguata controreazione.

Il segnale così amplificato passa ad un particolare circuito detto Trigger di Schmitt, formato dai due transistori TR3 e TR4. Tale circuito funziona nel modo seguente: Se si presenta all'ingresso un segnale di forma qualsiasi, alla uscita non si avrà più un segnale amplificato della stessa forma di quello di entrata, ma una successione di impulsi rettangolari di durata variabile. Infatti il circuito opera nel seguente modo: in assenza di segnale all'ingresso il transistore TR3 è cortocircuitato mentre TR4 è aperto. Aumentando gradualmente il segnale d'ingresso ad un certo valore, molto piccolo, la situazione di TR3 e di TR4 si invertirà e quest'ultimo passerà in conduzione.

Alla successiva diminuzione del segnale, ad un certo valore, solo leggermente diverso da quello d'innesco, le condizioni si riporteranno a quelle iniziali, e così via, trasformando il segnale d'ingresso periodico di qualunque forma in una successione di tasti digitali 0 o 1 di durata proporzionale alla sua frequenza.

Il segnale prodotto dal trigger di SCHMITT viene mandato, attraverso un condensatore C30 che funziona da derivatore, ad un multivibratore monostabile formato da TR5 e TR6. Tale circuito trasforma gli impulsi di breve durata forniti dal derivatore, in impulsi di durata costante e di frequenza proporzionale al segnale d'ingresso.

La necessità del derivatore si ravvisa nel fatto che il segnale proveniente dal trigger di Schmitt è ancora in un certo modo proporzionale alla forma d'onda d'entrata in quanto gli impulsi dipendo-

no sia dalla durata della semionda positiva che dalla durata di quella negativa.

Per la misura di una frequenza bisogna invece prelevare segnali sempre nello stesso punto dell'onda. In parole povere la derivata di una curva è nulla se il valore definito dalla curva è costante, quindi all'uscita del derivatore non esiste segnale se la tensione è costante, come avviene durante gli stati stabili 0 e 1 forniti dal trigger di Schmitt.

Ma quando lo stato cambia da 0 a 1 o viceversa, avremo all'uscita un impulso positivo o negativo (dei quali uno solo efficace) di durata proporzionale alla capacità del condensatore ed alla resistenza attraverso la quale esso si scarica. Tale costante di tempo è stata tenuta molto breve in quanto si desiderava ottenere impulsi molto stretti. Questa parte del circuito non influisce però ancora sulla precisione dello strumento.

Il circuito successivo è un multivibratore monostabile, che costituisce lo schema base di quasi tutti i temporizzatori elettronici. In questo caso ovviamente i tempi di ritardo sono molto brevi. Il multivibratore monostabile funziona nel seguente modo. Un impulso all'ingresso provoca il basculamento dei due transistori nel senso contrario allo stato di stabilità. L'effetto dell'impulso d'ingresso non è permanente come nei bistabili, ma dura per un certo tempo determinato da un condensatore e da un resistore (C35 ed R75).

Adottando componenti ad alta stabilità questa durata sarà pressoché costante nel tempo, mentre il circuito a monte avrà eliminato tutti i fattori che non hanno a che fare con la grandezza da misurare: avremo dunque all'uscita dell'ultimo transistore una successione di impulsi di durata costante e di intervallo variabile e linearmente proporzionale alla frequenza dell'illuminazione della fotocellula all'ingresso. Il valore medio di questa successione di impulsi, ottenuto per mezzo del condensatore C40 e dei potenziometri P1, P2 o P3 in serie con R100, fornirà una tensione allo strumento di misura RPM che sarà ancora linearmente proporzionale alla frequenza del segnale percepito dalla fotocellula.

La taratura, a causa della linearità della risposta, si può fare per una sola frequenza, adoperando, come diremo in seguito, la luce di una lampadina collegata alla rete elettrica.

Anche se la tensione di batteria è adeguatamente stabilizzata è stato previsto un circuito di controllo della medesima ottenuto mettendo in serie allo strumento RPM escluso dal circuito principale, un resistore da 10 kΩ R90 che lo trasforma in un voltmetro a 10 V fondo scala. Una zona colorata definisce i limiti di variazione della tensione di batteria. La tensione di alimentazione al circuito di misura è mantenuta invece rigorosamente costante dal diodo Zener D1.

L'alimentazione è effettuata per mezzo di una batteria a 9 V del tipo per radio tascabili.



Fig. 3 - Foto del montaggio a cablaggio ultimato.

MECCANICA

Si compone di una scatola metallica divisa in due parti connesse tra loro a mezzo di viti autofilettanti.

La parte anteriore porta sul frontale lo strumento indicatore con la scala già tarata in giri al minuto, provvista di una zona colorata indicante i limiti di efficienza della batteria.

Sulla destra possiamo vedere la presa jack per la connessione della sonda fotoelettrica e, proseguendo dall'alto in basso, il deviatore a tre posizioni per la selezione del campo di misura, il commutatore per il controllo dello stato di carica della batteria e l'interruttore generale.

Nella parte interna si scorge il circuito stampato che viene ancorato direttamente ai terminali di entrata dello strumento indicatore ed i reofori per il collegamento del circuito stampato ai commutatori, alla presa jack ed alla batteria.

La sezione posteriore della scatola porta una staffetta per l'ancoraggio della batteria e due supporti a scatto rivestiti in plastica per il sostegno della sonda allo scopo di poter trasportare comodamente l'apparecchio.

MONTAGGIO

Il montaggio di questo contagiri fotoelettronico risulta particolarmente facile grazie alle chiare e dettagliate istruzioni riportate nell'opuscolo allegato al kit.

La figura 3 mostra l'interno del contagiri a realizzazione ultimata.

Prezzo netto imposto L. 15.500.





ALIMENTATORE STABILIZZATO
12,6 Vcc - 10 A

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione della rete: 117-125 o 220-240 Vc.a. commutabili

Frequenza di rete: 50-60 Hz

Tensione di uscita: 12,6 V regol. entro un piccolo campo

Corrente di carico nominale: 7 A

Sovraccarico ammesso: 10 A per tempi non superiori ai 15 minuti

Ondulazione residua (ripple): a 7 A minore di 1 mV; a 10 A 1,25 mV

Stabilizzazione di tensione: migliore del 2% per variazioni della tensione di rete di ±10% e per variazione della corrente di uscita tra zero e pieno carico

Semiconduttori impiegati: 5 transistori 2N3055, 1 transistore BSX46, 1 transistore 2N1711, 1 transistore BC107; 1 diodo controllato IR106A, 1 diodo zener 1Z4,7T5, 1 diodo 10D1, 1 diodo EC402, 1 diodo BAY45; 2 diodi 41 HF5, 2 diodi 41HFR5, 1 ponte BS1

Dimensioni dello strumento: 265 x 295 x 130

Peso dello strumento: kg 7,800

Per venire incontro alle richieste di coloro che desiderano avere a disposizione un alimentatore dalle caratteristiche veramente professionali, atto ad alimentare apparecchiature di telecomunicazione o dilettantistiche funzionanti a dodici Volt, abbiamo messo a punto questo kit. L'alimentatore è realizzato secondo le più avanzate tecniche costruttive e monta un efficace sistema di limitazione di corrente. La corrente d'intervento si può fissare con grande precisione; il valore fissato sarà molto stabile e pressoché indipendente dalle condizioni ambientali o da altri fattori.

Contrariamente agli altri tipi di protezione, consente il funzionamento al limite dell'intervento, in modo da segnalare tempestivamente qualsiasi anomalia nel comportamento dell'apparecchio alimentato.

La stabilità della tensione di uscita è ottima sia in rapporto alle variazioni del carico che a quelle della tensione di rete. Il residuo di tensione di ronzio (ripple) presente all'uscita, è veramente trascurabile. La prestazione nominale è di 7 A per funzionamento continuo, ma l'alimentatore consente sovraccarichi di breve durata fino a 10 A, senza grande alterazione delle prestazioni. La presentazione estetica è elegante e moderna.

Data la grande diffusione che si prevede avranno in un prossimo futuro le apparecchiature di telecomunicazione mobili da montare su autovetture, una volta che il loro uso sarà reso legale, si tende ad unificare la tensione di alimentazione di queste apparecchiature sui dodici volt, che è la tensione erogata dalle batterie montate sui mezzi mobili. Si usa l'alimentazione a 12 V anche se dette apparecchiature devono essere fatte funzionare come stazioni fisse, per ovvie ragioni di unificazione. Infatti ora, con il quasi universale uso dei transistori nei radiotelefoni, non esiste più, come una volta, una distinzione tra apparecchiatura fissa e mobile, specie nel campo delle piccole potenze. E' quindi sorto il bisogno di provvedere all'alimentazione delle stazioni, quando non siano installate su veicoli. Abbiamo risolto questo problema progettando un alimentatore che soddisfi a tutte le condizioni richieste per il corretto funzionamento delle suddette apparecchiature.

scatole di montaggio

L'alimentatore UK 675 può servire sia per l'alimentazione della stazione che per il laboratorio di riparazione. Fornisce all'uscita una tensione perfettamente indipendente dalle variazioni della tensione di rete e dalle variazioni del carico, capace di fornire una corrente di regime sufficientemente elevata, e capace di sopportare per brevi periodi anche un certo sovraccarico. La stabilità della tensione di uscita è essenziale trattandosi di alimentare apparati con prestazioni notevoli in potenza, dove i regimi termici sono accuratamente calcolati, quasi al limite delle prestazioni. Un aumento della tensione di alimentazione si traduce spesso nel danneggiamento dei delicati stadi di potenza, mentre una sua diminuzione limita seriamente le prestazioni dei trasmettitori. Si è provveduto anche ad una efficacissima e sensibile protezione contro i sovraccarichi, oltre che contro i corto circuiti, in quanto esistono casi, nel funzionamento dei trasmettitori, in cui un anormale assorbimento di corrente non dipende dal cattivo funzionamento dell'apparato, ma da altre cause, come per esempio il disadattamento del carico. La soglia di intervento del limitatore di sovraccarico, è stata quindi resa regolabile, in modo da essere portata al limite necessario per il funzionamento: in questo modo qualsiasi anomalia porterà alla interruzione dell'alimentazione prima che si possano verificare danni irreparabili. L'intervento della protezione contro il sovraccarico è istantaneo, in quanto non sono usati elementi dotati di inerzia termica, come sono anche i più rapidi fusibili, ma la protezione è affidata ad elementi a semiconduttore il cui tempo di intervento si misura in microsecondi.

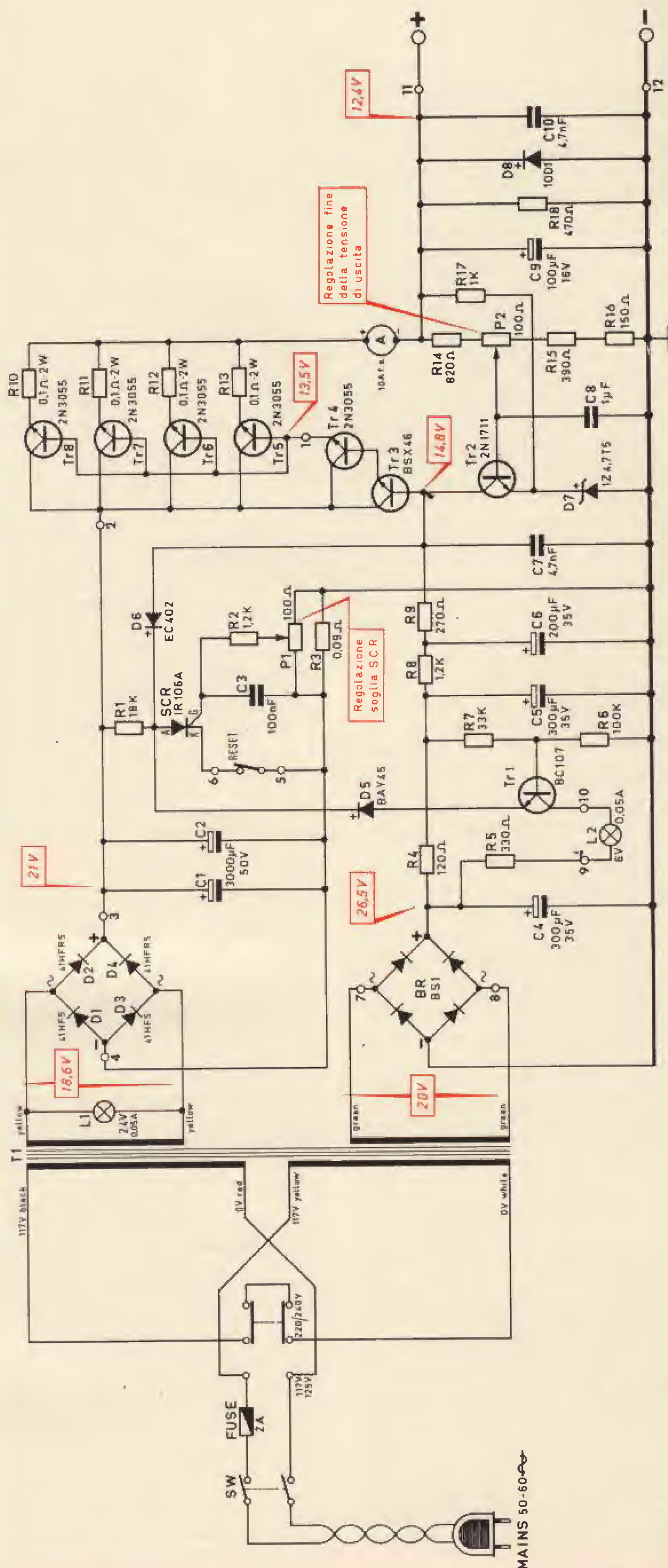


Fig. 1 - Schema elettrico.

Il particolare sistema usato rende la corrente di intervento rigorosamente stabile e costante nel tempo. Ovviamente un sistema di protezione contro il sovraccarico della prestazione così efficiente, è a maggior ragione efficiente anche contro i corto circuiti, che non sono altro che sovraccarichi a fronte estremamente ripido. Si elimina così la necessità della doppia protezione magnetica e termica usata ancora adesso per la protezione di circuiti ad elevata potenza. La protezione magnetica è adoperata contro il corto circuito e la sua efficacia è limitata dal suo elevato tempo di intervento, specie nella protezione di dispositivi a semiconduttore. La protezione termica usata per il sovraccarico, generalmente del tipo a lamina bimetallica, non offre la precisione necessaria all'uso specifico in quanto il valore della corrente di intervento è influenzata da troppi fattori, quali la temperatura ambiente, la disposizione di montaggio eccetera. Vedremo in seguito il funzionamento nei particolari del tipo di protezione da noi adottato, ma possiamo sin d'ora anticipare che l'elemento di riferimento è costituito dalla caduta di tensione provocata dal passaggio della corrente principale su una resistenza disposta in serie al circuito di utilizzazione. Quindi, com'è evidente, non entrano in gioco fattori termici se non quelli dovuti alla variazione della resistenza con la temperatura. Siccome però questa variazione non è determinante per il funzionamento, si può tenere piccola quanto possibile, usando per la resistenza, una lega a basso coefficiente termico, e dimensionando la resistenza stessa in modo che abbia un' alta dissipazione. Possiamo dire a ragione che non si tratta di una semplice protezione contro i sovraccarichi, ma di un vero e proprio limitatore di corrente ad alta precisione.

Lo schema dell'alimentatore è di tipo professionale, con circuiti separati per la potenza e per la regolazione, in modo che il carico non possa esercitare alcuna influenza sulla precisione della regolazione. La tensione di uscita resta costante entro una tolleranza inferiore al 2% per variazioni del carico da zero a 7 A e per variazioni della tensione di rete del ± 10%.

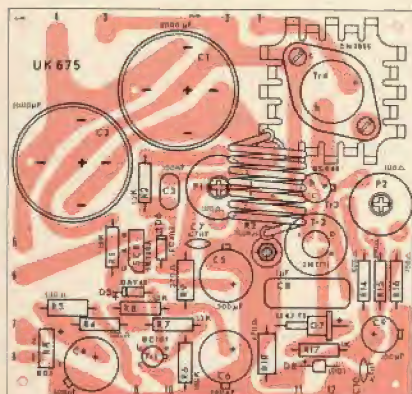


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato.

Il livellamento è efficientissimo in quanto la tensione di ronzio (ripple) è inferiore al millivolt per il carico nominale di 7 A mentre sale a solo 1,25 millivolt alla corrente di 10 A che costituisce il sovraccarico ammesso per brevi periodi (non più di 15 minuti).

La tensione di uscita si può variare per mezzo di un potenziometro, entro un certo limite intorno ai 12,6 V che è la tensione nominale.

La presentazione estetica dell'apparecchio è molto elegante, moderna e funzionale. Il contenitore e la disposizione dei comandi sul pannello anteriore danno all'insieme un aspetto professionale che non porta a stonature in confronto alle altre apparecchiature della stazione.

Gli elementi di potenza sono abbondantemente dimensionati, e dotati di efficaci mezzi di raffreddamento, senza per questo dover far ricorso all'aria forzata, che presenta sempre i suoi inconvenienti.

La presenza della tensione di rete e l'eventuale disconnessione per sovraccarico, sono segnalate da due diverse lampade spia di colori diversi. Uno strumento di misura di precisione indica la corrente assorbita in ogni istante dal carico.

La rimessa in funzione dell'alimentatore dopo un sovraccarico, avviene per la semplice pressione di un pulsante situato sul pannello frontale.

Avete quindi a disposizione, con l'UK 675 un alimentatore che, oltre a fornire la corrente necessaria per il funzionamento, protegge le vostre apparecchiature e non solo se stesso, come fanno altri apparecchi del genere.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Analizziamo ora lo schema elettrico dell'alimentatore riportato in fig. 1.

La tensione di rete, prelevata per mezzo del cordone di alimentazione, entra nel trasformatore di alimentazione T1 dopo essere passata attraverso l'interruttore di rete bipolare SW ed un fusibile di protezione da 2 A; tale fusibile protegge solo la rete nei confronti di guasti presenti nell'alimentatore, quindi non fa parte delle protezioni nei confronti del carico. Il trasformatore è dotato di due primari uguali che permettono il funzionamento a 117/125 V se collegati in parallelo ed a 220/240 V se collegati in serie. I secondari del trasformatore sono due: uno per il circuito di potenza ed uno per il circuito di riferimento.

L'avvolgimento di potenza alimenta un raddrizzatore a ponte di Graetz monofase formato dai quattro diodi D1, D2, D3, D4. La corrente continua uscente dal ponte subisce un primo livellamento dovuto ai condensatori C1 e C2 di forte capacità, e quindi passa nel gruppo di regolazione di potenza formato dai quattro transistori Tr5, Tr6, Tr7, Tr8 collegati in parallelo.

L'uscita stabilizzata reca in serie l'amperometro A. In parallelo ai morsetti di uscita abbiamo inoltre un dispositivo formato da C9, C10, D8 che costituisce un filtro per i disturbi eventualmente presenti all'uscita. La resistenza R18 permette il passaggio di una certa corrente attraverso i transistori di regolazione ed impedisce il funzionamento in zone non lineari della caratteristica.

Passiamo ora a descrivere il circuito di servizio. La tensione alternata fornita dal secondo avvolgimento secondario del trasformatore, viene raddrizzata dal ponte di Graetz BR e livellata dal filtro passabasso formato da C4, R4, C5, R8, C6, R9. Dopo il filtraggio parziale subìto attraverso C4, R4, si preleva la tensione per il pilotaggio del transistore Tr1 che serve da interruttore per la lampadina L2 di segnalazione del sovraccarico. La tensione completamente livellata alimenta invece il transistore Tr2 che costituisce l'elemento di confronto tra la tensione di uscita e la tensione di riferimento che si sviluppa ai capi del diodo zener D7. L'uscita dell'elemento di confronto viene amplificata da un amplificatore in continua formato da Tr3 e Tr4 connessi in circuito Darlington tra di loro e con gli elementi di potenza. Tr3 e Tr4 non son più alimentati dalla rete di servizio ma da quella di potenza.

CIRCUITO DI PROTEZIONE

La corrente principale, passando attraverso il resistore R3 provoca una caduta di tensione facilmente calcolabile per mezzo della legge di Ohm. Per esempio per una corrente di 7 A tale caduta sarà di 7 x 0,09 = 0,63 V. Una parte di questa tensione viene prelevata al cursore del potenziometro P1 ed applicata al gate del diodo controllato SCR. Ora, quando la caduta su R3 sarà sufficiente a far superare sul gate la tensione di innesco del diodo controllato, questo passerà in conduzione dando origine a due distinti effetti. Attraverso il diodo D6 metterà a massa la base di Tr3 provocando l'interruzione del circuito di potenza, ed attraverso il diodo D5 manderà a massa l'emettitore di Tr1 che, essendo già polarizzato in saturazione, provocherà l'accensione della lampada L2. Il ripristino del funzionamento, previa eliminazione della causa del sovraccarico, avverrà premendo l'interruttore a pulsante RESET che, interrompendo il circuito del diodo controllato, ne farà passare la corrente per lo zero, e ne provocherà il disinnesco, senza dover staccare l'alimentatore dalla rete. Il condensatore C3 serve ad evitare l'innesco del diodo controllato a causa di disturbi o transitori presenti sui cavi. Il condensatore C7 mette a terra i disturbi di alta frequenza che potrebbero alterare il funzionamento del circuito di confronto, compito che non viene efficacemente svolto dai condensatori elettrolitici a causa della loro elevata induttanza parassita.

Diremo ancora due parole sul circuito di regolazione che costituisce il cuore dell'apparecchio.

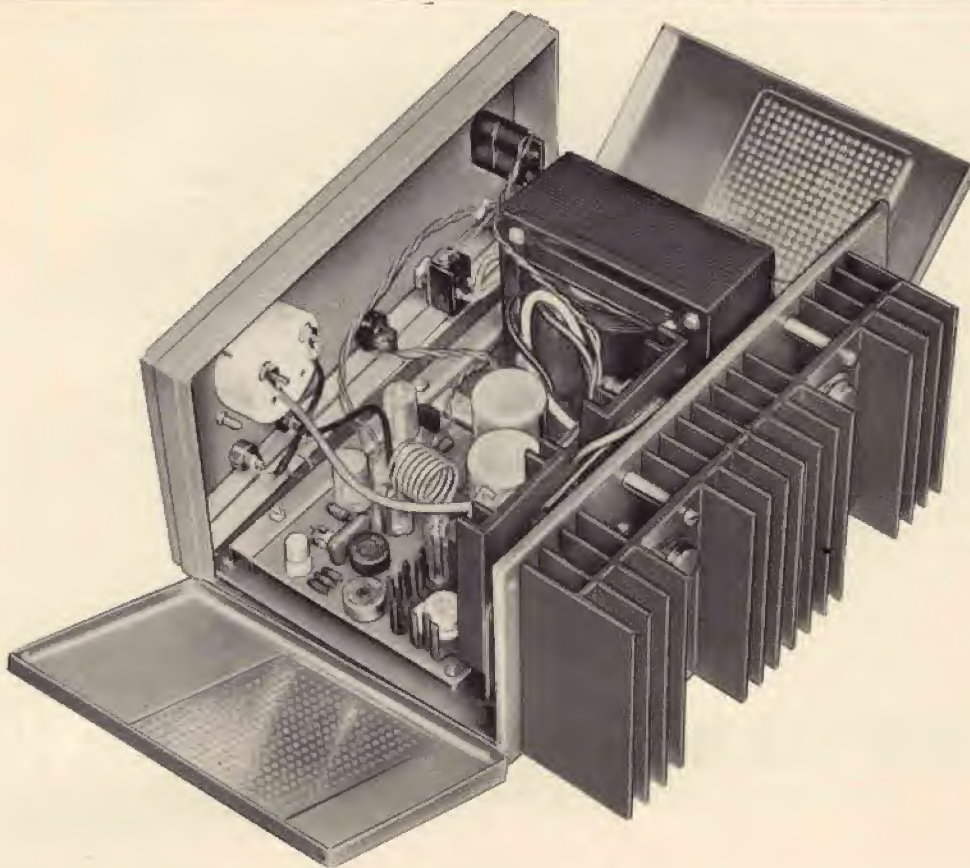


Fig. 3 - Aspetto dell'alimentatore a montaggio quasi ultimato.

La tensione di uscita viene messa a rapporto con la tensione di riferimento dello zener per mezzo del circuito di confronto costituito da Tr2 montato ad emettitore comune. In sostanza si pone in parallelo ai morsetti di uscita il circuito formato dal resistore R17 e dal diodo zener in serie ad esso D7. Avremo ai capi dello zener una tensione costante: con il variare della tensione di uscita varierà solo la corrente in questo circuito.

Tale tensione costante sarà applicata in serie al circuito di emettitore di Tr2. Sempre in parallelo all'uscita disporremo un altro circuito formato dai resistori R14, R15, R16 e dal potenziometro P2. Il cursore di P2 porterà nella base di Tr2 una tensione che sarà proporzionale alla tensione presente all'uscita dell'alimentatore.

Orbene, se la tensione in base supera quella dello zener più la tensione di soglia della giunzione base-emettitore, il transistore si metterà a condurre in modo proporzionale a questa tensione. Di conseguenza la resistenza tra la base di Tr3 e massa diminuirà, e l'intera catena Darlington aumenterà la sua resistenza provocando una maggior caduta di tensione sul carico, fino a raggiungere una condizione di equilibrio. Nel caso di una diminuzione della tensione all'uscita avremo la stessa catena di eventi, ma in senso inverso. La cosa è lunga a dirsi, ma avviene in tempi brevissimi, dipendenti dalla frequenza di taglio dei transistori impiegati che per i nostri scopi è sufficientemente elevata. Il potenziometro P2 serve a stabilire la tensione di equilibrio sulla base di Tr2 in modo che corrisponda alla tensione di uscita da noi desiderata.

La variazione può avvenire entro limiti ristretti, in quanto aumentando il campo di regolazione diminuisce la precisione del circuito.

C8 serve, come al solito, per mettere a terra eventuali disturbi di alta frequenza.

Le resistenze R10, R11, R12, R13 sono dette resistenze stabilizzatrici e servono a compensare eventuali differenze nelle prestazioni di transistori di potenza collegati in parallelo, quando vengano disposte in serie al circuito di emettitore. Con l'uso di queste resistenze non è necessario selezionare i transistori per avere uguali prestazioni.

MECCANICA

L'intero alimentatore è disposto in un contenitore di alluminio completamente smontabile per eventuali ispezioni e riparazioni.

Il frontale in alluminio anodizzato, circondato da una cornice in plastica contiene tutte le apparecchiature di comando e di controllo. Sul retro sono montati i quattro transistori di regolazione sui rispettivi elementi raffreddanti. All'interno sono montati il trasformatore; il ponte raddrizzante di potenza con relativi corpi raffreddanti ed il circuito stampato contenente i circuiti di pilotaggio ed i filtri.

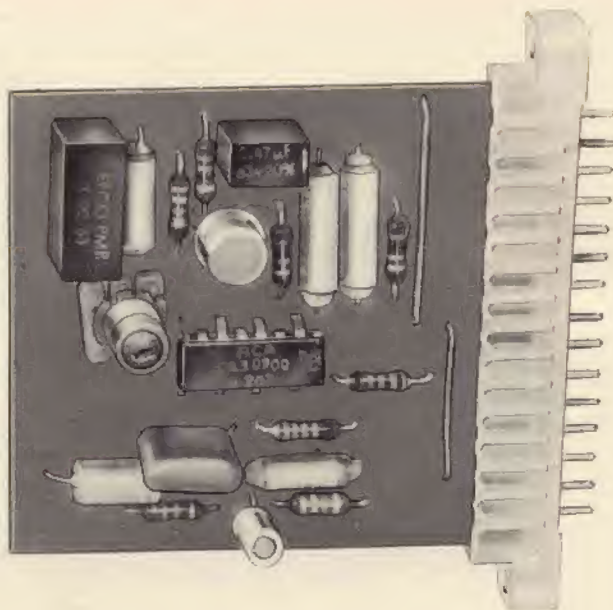
Il contenitore reca sul fondo, sui fianchi e sulla piastra superiore, opportune forature per garantire il corretto raffreddamento degli elementi di potenza contenuti al suo interno.

ISTRUZIONI PER IL MONTAGGIO

Montare per prima cosa il circuito stampato. Per facilitare il compito abbiamo inserito nel testo la **fig. 2** che reca sovrapposte la disposizione dei componenti e la serigrafia delle piste in rame.

Alcuni consigli generali per il corretto montaggio dei componenti su un circuito stampato, sono riportati nell'opuscolo allegato alla scatola di montaggio. La figura 3 mostra l'aspetto interno dell'alimentatore a realizzazione ultimata.

Prezzo netto imposto L. 4.900



scatole di montaggio

DECODIFICATORE STEREO MULTIPLEX

Il decodificatore costituisce una delle parti più delicate di un ricevitore stereofonico. Qualora si volesse realizzarlo con componenti discreti, le difficoltà di ottenere una resa ottima sarebbero fortissime.

Fortunatamente la tecnica moderna ci mette a disposizione un circuito integrato, che con un circuito interno molto complesso, permette di realizzare il miglior risultato oggi possibile, con un minimo di componenti esterni, e con un solo punto di regolazione. Tenuto conto di tutte le condizioni a cui deve rispondere un decoder per fornire un'uscita pressoché perfetta, tutto questo ha del miracoloso. Il circuito integrato porta al suo interno, oltre agli organi strettamente necessari per la decodifica, anche un regolatore per la tensione di alimentazione, un dispositivo che inserisce automaticamente il funzionamento stereo, non appena venga percepito il segnale di pilotaggio emesso dal trasmettitore, accendendo contemporaneamente una lampada spia che informa della ricezione del segnale stereofonico. Una presa entro la quale viene inserito il circuito stampato, facilita la manutenzione ed il collaudo, come pure la sistemazione entro qualsiasi telaio.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione:	10÷16 Vc.c. non stabilizzati
Assorbimento totale:	circa 122 mA
Segnalazione stereo	con indicatore ottico (lampada 12 V - 100 mA)
Sensibilità:	circa 60 mV eff.
Separazione canali:	migliore di 30 dB
Distorsione:	0,5%
Soppressione della frequenza pilota:	35 dB
Impedenza d'ingresso:	50 kΩ
Impedenza d'uscita:	10 kΩ
Circuito integrato impiegato:	CA3090Q
Transistore impiegato:	CP409

Prima di affrontare la descrizione del funzionamento del circuito, converrà dire due parole sul sistema di trasmissione delle informazioni stereofoniche in modulazione di frequenza.

Teniamo anzitutto presente che la trasmissione stereofonica è effettuata in modo da poter essere ricevuta anche da un normale ricevitore monoaurale senza perdita di qualità.

Nel caso si voglia utilizzare la possibilità di ricevere una trasmissione stereofonica bisognerà inserire dopo il rivelatore un apposito circuito detto decodificatore che alla sua uscita avrà due uscite a bassa frequenza corrispondenti al canale destro e sinistro. Tali uscite piloteranno un normale amplificatore stereo di bassa frequenza, dalle prestazioni del quale dipenderà in definitiva la resa acustica dell'intero sistema.

Per accordarci sui simboli chiameremo S l'informazione riguardante il canale sinistro e D l'informazione riguardante il canale destro.

La normale informazione FM è eseguita usando la somma delle informazioni (S+D). L'informazione stereofonica utilizza invece la loro differenza (S−D).

Questo segnale modula in ampiezza una sottoportante centrata sulla frequenza di 38 kHz e si estende da 23 a 53 kHz. Tale segnale non ha alcun effetto su un ricevitore monofonico. Il segnale monofonico (S+D) è a frequenza più

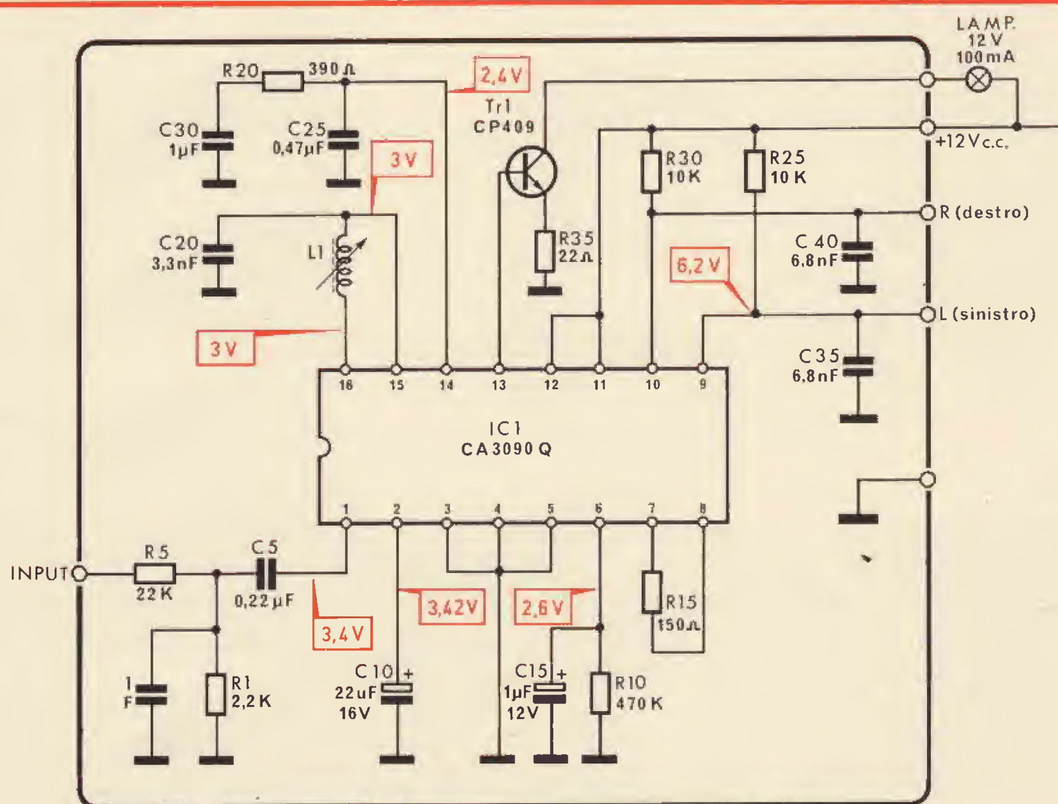


Fig. 1 - Schema elettrico.

bassa, limitato a 15 kHz, e non può modulare che al 90% la portante a radio frequenza; vale a dire che l'escursione in frequenza non può essere superiore al 90% di 75 kHz ossia 67,5 kHz. Il segnale stereofonico è costituito dalla sottoportante a 38 kHz modulata in ampiezza dal segnale B.F. (S—D) limitato anche lui a 15 kHz.

In seguito si sopprime la portante e si conservano soltanto le bande laterali. Questo segnale non può modulare la portante R.F. a valori maggiori del 45% ossia la metà di quanto possibile con il segnale S+D. Viene anche trasmessa una frequenza pilota a 19 kHz in modo che nel ricevitore si possa ricostituire la sottoportante a 38 kHz; essa occupa il 9% della modulazione del trasmettitore, restando libero ancora l'1% per il residuo della sottoportante a 38 kHz.

La buona ricezione dei programmi stereofonici sottintende il rispetto di numerose regole: efficacia e larghezza di banda dell'antenna, prestazioni ottime del ricevitore e del decodificatore.

In effetti, nella trasmissione monofonica, le frequenze B.F. non superano i 15 kHz e la banda passante a frequenza intermedia del ricevitore è dell'ordine di 180 kHz, per una deviazione massima del trasmettitore di 75 kHz. In stereofonia invece le basse frequenze raggiungono i 53 kHz, e la banda passante a F.I. dovrà essere di 260 kHz. La curva di demodulazione dovrà inoltre essere perfettamente lineare. Inoltre delle deviazioni di fase nel ricevitore, si trasformano in fenomeni di diafonia tra i due canali B.F. Infine il limitatore dovrà essere molto efficace per livellare tutte le modulazioni di ampiezza parassite, dal momento che il decodificatore è molto sensibile a tutte le variazioni di ampiezza.

Il decodificatore dovrà estrarre dal segnale complesso in arrivo tutte le informazioni riguardanti il canale destro e quello sinistro. Conviene per prima cosa estrarre la frequenza pilota a 19 kHz e ricostituire la sottoportante a 38 kHz.

La decodifica del segnale multiplex può essere ottenuta in diverse maniere.

A) Si può prelevare il segnale monofonico S+D per mezzo di un filtro passa-basso da 0 a 15 kHz; il segnale S — D cos ω t è estratto con un filtro passa banda da 23 a 53 kHz.

Questo viene in seguito aggiunto alla sottoportante a 38 kHz ricreata localmente. Si ottiene un segnale modulato in ampiezza che viene rivelato con un diodo in serie. La decodifica si effettua in una matrice a resistenze. La sovrapposizione dei segnali (S+D) ed (S—D) permette di realizzare la loro somma algebrica e la loro differenza. Le correnti corrispondenti si sommano in un braccio del ponte e si sottraggono nell'altro: Si ha:

(S+D) + (S—D) = 2 S ed inoltre:

(S+D) — (S—D) = 2 D, ottenendo così i segnali del canale destro e sinistro.

B) Si può anche realizzare la demodulazione per mezzo di due diodi a polarità invertite. Il segnale (S—D) apparirà all'uscita del primo ed il segnale —(S—D) apparirà ai capi del secondo. Si aggiunge a questi segnali la informazione monofonica (S+D) e per somma algebrica si ottengono i segnali destro e sinistro.

C) Un altro sistema consiste nel sopprimere la frequenza pilota per mezzo di un filtro, dal segnale multiplex; tale frequenza viene recuperata per ricostituire la sottoportante. La si aggiunge al segnale multiplex. Questo segnale si può considerare come una successione di campionamenti riguardanti alternativamente il canale destro e quello sinistro effettuati con una cadenza di 38 kHz. Si può immaginare che il circuito elettronico commuti alternativamente per una durata di 1/76.000 secondi il canale destro ed il canale sinistro alle uscite corrispondenti.

Il pilotaggio è effettuato direttamente dalla sottoportante.

Dopo quanto detto per sommi capi, ognuno potrà capire che il problema non è del tutto semplice. La realizzazione con componenti discreti comporta una esperienza non indifferente, e presenta una notevole massa di problemi da risolvere. Fortunatamente tali problemi sono stati risolti tutti in una volta, raggruppando quasi tutto quanto necessario in un unico circuito integrato, che effettua nel modo migliore sinora possi-

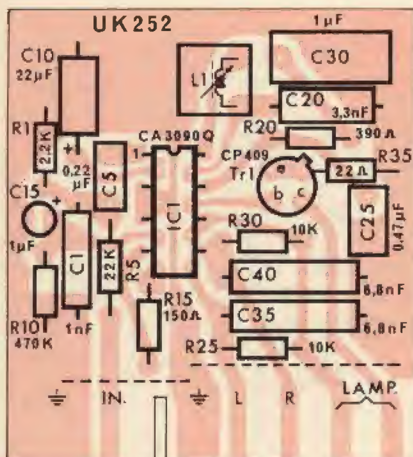


Fig 2 - Serigrafia del circuito stampato.

bile le operazioni descritte al punto C, con qualcosa in più.

Il circuito integrato è il CA3090Q. Si tratta di un circuito monolitico al silicio che per funzionare richiede un piccolo numero di componenti esterni, contenendo al suo interno il bel numero di circa 140 semiconduttori, con il loro numeroso seguito di resistenze e condensatori. E' ovvio che con una simile disponibilità di mezzi, si può superare le prestazioni di qualsiasi decodifica ad elementi discreti.

La sintonia del decodificatore integrato si esegue per mezzo di un'unica bobina a bassa induttanza, che richiede solo un aggiustaggio per il perfetto allineamento. Il circuito esegue nel suo interno la commutazione automatica in stereo, provvede a dare corrente ad una lampada indicatrice, e si può alimentare con una grande varietà di tensioni di alimentazione (da 10 a 16 V).

Vediamo ora brevemente come funziona questo circuito.

Il segnale d'ingresso proveniente dal rivelatore F.M., il quale può variare da un minimo di 40 ad un massimo di 400 mV, è amplificato da un preamplificatore a bassa distorsione, e contemporaneamente applicato a due rivelatori sincroni per 19 e per 38 kHz. Un segnale a 76 kHz generato da un oscillatore locale controllato in tensione, è applicato a due divisori per due, ottenendo un segnale a 38 kHz e due segnali a 19 kHz in opposizione di fase.

Il tono pilota a 19 kHz fornito dal rivelatore F.M. è comparato con il segnale generato in luogo mediante un rivelatore sincrono. Il segnale risultante regola lo oscillatore a controllo di tensione (VCO) in modo che esso produce un segnale di uscita atto ad agganciare in fase il decoder stereo con il segnale pilota.

Un secondo rivelatore sincrono paragona il segnale a 19 kHz generato localmente con quello pilota fornito dallo emittente. Se il segnale pilota eccede una certa tensione di soglia che si può stabilire con componenti esterni, viene attivato un trigger di Schmitt. Il segnale proveniente da questo accende l'indicatore stereo, rende funzionante il rivelatore sincrono a 38 kHz, e commuta automaticamente il circuito integrato CA3090Q dal funzionamento monoaurale a quello stereo.

Il segnale di uscita dal rivelatore a 38 kHz ed il segnale composto proveniente dal preamplificatore, sono applicati ad un circuito matrice dal quale emergono i segnali risultanti per il canale sinistro e destro. Tali segnali sono di livello sufficiente per pilotare la maggior parte degli amplificatori di bassa frequenza.

Un circuito interno regolatore di tensione di sufficiente potenza permette al circuito integrato di operare entro un ampio campo di variazione della tensione di alimentazione.

L'intero circuito introduce una distorsione di appena lo 0,5%.



Fig. 3 - Aspetto del circuito stampato dell'UK 252 a montaggio ultimato.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO (Figura 1)

Consiste nel circuito integrato CA3090Q, e relativi componenti accessori che passeremo in seguito a descrivere, ed in un transistore NPN tipo CP409 che serve soltanto come booster per poter azionare una lampada di segnalazione di potenza maggiore di quanto permesso dal circuito integrato.

La funzione dei circuiti annessi al C.I. è la seguente:

Il segnale entra nel piedino 1 attraverso il condensatore C5. La rete formata da C1, R1, R5 serve a simulare durante la prova la deviazione di 1 dB a 38 kHz dovuta al rivelatore FM. Tra il piedino due e la massa c'è un condensatore C10 che costituisce il bypass del circuito di ingresso. I piedini 3, 4, 5 sono connessi direttamente a massa. Il piedino 6 è connesso a massa per mezzo di C15, R10 in parallelo che rappresentano il filtro per la modulazione pilota. Tra i piedini 7 ed 8 è connesso un resistore R15 che serve a determinare la sensibilità del rivelatore della presenza del segnale pilota. Tale rivelatore pilota a sua volta il trigger di Schmitt.

Il piedino 9 costituisce l'uscita sinistra ed il piedino 10 l'uscita destra. I condensatori C35 e C40 provvedono alla deenfasi del segnale. Il piedino 11 serve per l'alimentazione generale ed entra nel regolatore di tensione. Dal piedino 13 esce il pilotaggio di base di TR1 che chiude a massa attraverso R25 di stabilizzazione. La resistenza di carico di questo transistore, che funziona in commutazione, è costituita dalla lampada a 12 V 100 mA, che a regime costituisce una resistenza di 12/0,1 = 120 Ω. Al piedino 12 arriva ancora la tensione di alimentazione, non stabilizzata, che alimenta lo stadio pilota della lampada già integrato nel C.I.

Tra il piedino 14 e la massa si collega il filtro del circuito di agganciamento in fase del decoder con il segnale pilota della trasmittente.

Tra i piedini 15 e 16 viene inserito un circuito oscillatorio che determina la frequenza di base dell'oscillatore controllato in tensione. Tale oscillatore fornisce tutte le frequenze interne che andranno confrontate con quelle di pilotaggio provenienti dal trasmettitore. Quindi è necessaria una buona centratura di questa frequenza, che si ottiene variando la induttanza per mezzo di un nucleo ferromagnetico regolabile.

MECCANICA

Siccome il gruppo di decodifica va inserito in un ricevitore già costruito, non è stato previsto un contenitore. Il circuito stampato sul quale sono montati tutti i componenti esclusa la lampada, che andrà fissata sul frontale dell'apparecchio radio, porta alla sua base una serie di linguette di contatto che vanno ad inserirsi in un'apposita presa che deve essere fissata al telaio dell'apparecchio radio.

MONTAGGIO

E' molto semplice e richiede soltanto la precauzione di inserire correttamente i componenti polarizzati, condensatori elettrolitici, transistori e circuito integrato. Bisogna fare molta attenzione all'operazione di saldatura del circuito integrato, in quanto un eccessivo calore proveniente dal saldatore, passando attraverso i piedini metallici ai componenti interni, rischia di danneggiarli o di alterarne in modo permanente le caratteristiche. Usare un saldatore di bassa potenza, ed una lega saldante ad alta percentuale di stagno (come quella fornita insieme al kit). La saldatura va fatta nel tempo più breve possibile. Infatti il circuito integrato sopporta una temperatura di saldatura di 265°C per dieci secondi al massimo. Se la saldatura non riesce in un tempo breve, è conveniente lasciare raffreddare bene il tutto e rifare il tentativo dopo un certo tempo. Non usare una grande quantità di stagno in quanto il supporto del circuito stampato è cattivo conduttore del calore, e questo tende a passare in gran parte nel piedino.

Le varie fasi di montaggio sono chiaramente illustrate nell'opuscolo allegato al kit.

Prezzo netto imposto L. 16.000.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione:	12 Vc.c.
Assorbimento:	26 mA
Gamma di ricezione:	144 ÷ 146 MHz
Frequenza intermedia (uscita):	26 ÷ 28 MHz
Impedenza di ingresso:	50 Ω
Impedenza di uscita:	50 Ω
Rapporto segnale/disturbo:	0,5 μV/6 dB
Guadagno:	22 dB
Reiezione frequenza immagine:	70 dB
Reiezione frequenza intermedia:	80 dB
MOS-FET impiegati:	2-MEM 564 C
Transistori impiegati:	1-BF160, 1-BF158
Diodi impiegati:	2-BA136
Diodo zener impiegato:	1N4739



CONVERTITORE 144-146/26-28 MHz

Il convertitore VHF della AMTRON, UK 960, è stato concepito secondo i più recenti perfezionamenti tecnici e pertanto è destinato ad incontrare il favore di coloro che si dedicano, od intendono dedicarsi alla ricezione della gamma 144 ÷ 146 MHz siano essi radioamatori o semplici dilettanti.

L'uscita a 26 ÷ 28 MHz permette il collegamento dell'UK 960 a qualsiasi ricevitore che disponga di questa gamma. D'altra parte l'alimentazione a 12 V, ed il basso assorbimento di corrente, rendono il convertitore facilmente trasportabile e ne consentono l'installazione a bordo di mezzi mobili a terra ed in mare.

I circuiti relativi ai convertitori di frequenza sono sempre stati oggetto della massima considerazione da parte dei radioamatori per il fatto che consentivano la ricezione di talune gamme di frequenze che non erano previste nei ricevitori in loro possesso.

A questo proposito bisogna tenere presente che l'acquisto di un apparecchio ricevente semi-professionale, specialmente per le frequenze più elevate, comporta una spesa sempre molto alta mentre invece un convertitore, se ben concepito, permette di ottenere gli stessi risultati di un radioricevitore con un notevole risparmio.

Il problema, per quanto concerne i radioamatori, si presenta specialmente quando si desideri ricevere la gamma dei 144 ÷ 146 MHz. A questo proposito bisogna riconoscere che se con lo impiego dei tubi elettronici si era conseguito un buon grado di perfezione nel realizzare gli stessi circuiti con l'impiego di transistori si incontrarono delle difficoltà non indifferenti specialmente per quanto concerneva gli stadi di alta e media frequenza. Si notavano infatti dei fastidiosi fenomeni di trasmodulazione che difficilmente erano eliminabili.

La comparsa dei transistori a doppia porta isolata, del tipo ad effetto di campo e ad ossido metallico, noti con il nome di MOS-FET, ha offerto la possibilità di superare brillantemente tutti gli ostacoli e di consentire la progettazione di circuiti VHF, specialmente nel campo dei convertitori di frequenza, praticamente privi del fenomeno della modulazione incrociata dovuto alla transconduttanza d'ingresso la quale ne rimane immune.

Da quanto abbiamo detto, considerato che il convertitore AMTRON UK 960 comprende due MOS-FET, risulta evidente che ci si trova di fronte ad un apparecchio concepito effettivamente secondo i più recenti perfezionamenti tecnici e che pertanto non può che essere apprezzato dai radioamatori.

Molto importante è pure il fatto che l'UK 960 sia alimentato con una tensione di 12 V. Ciò lo rende facilmente trasportabile ed installabile anche a bordo di auto o motoscafi purché si abbia a disposizione un ricevitore in grado di ricevere la gamma 26 ÷ 28 MHz.

IL CIRCUITO ELETTRICO

Prima di iniziare la descrizione del circuito elettrico è utile precisare che trascureremo la citazione di quei resistori il cui compito è quello di fornire l'esatta polarizzazione ai vari terminali dei transistori e di quei condensatori che servono a disaccoppiare fra loro i vari circuiti e che pertanto hanno sempre uno dei due terminali collegato a massa.

Lo schema elettrico del convertitore 144 ÷ 146 MHz è illustrato in figura 1.

Visto nel suo insieme il circuito è costituito da uno stadio ad alta frequenza, da uno stadio oscillatore, da uno stadio triplicatore ed infine dallo stadio di media frequenza che può anche essere definito stadio di uscita.

Il circuito di ingresso, la cui impedenza è di 50 Ω, è caratterizzato dalla presenza dei due diodi D1 e D2, entrambi

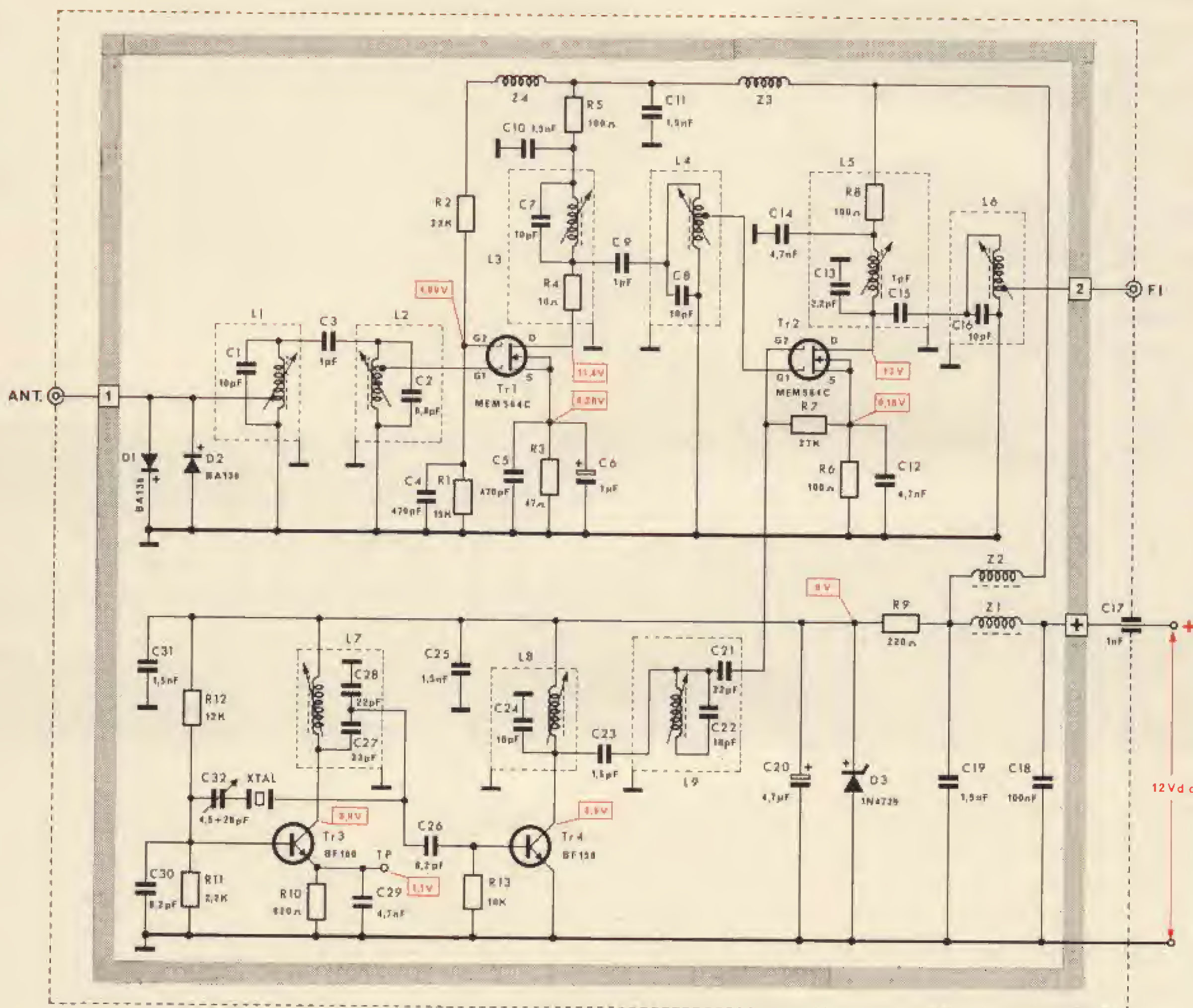


Fig. 1 - Schema elettrico.

del tipo BA 136, collegati in opposizione di fase tra loro ed in parallelo al circuito di ingresso stesso.

Si tratta di una disposizione circuitale che è nota con il nome inglese di «black-to-back diodes» e il cui compito, in genere poco conosciuto, è quello di limitare la tensione d'ingresso a radio frequenza, ad un valore non superiore a 0,7 V picco a picco, onde evitare il blocco completo per saturazione del primo stadio costituito da TR1 e a protezione contro eventuali transitori.

Segue il filtro accordato sul centro banda 144 ÷ 146 MHz, (cioè 145 MHz), di cui fanno parte le bobine L1 e L2, che costituiscono il primario ed il secondario del trasformatore di ingresso ad alta frequenza, ed i condensatori C1 da 10 pF, C2, da 6,8 pF, e C3, da 1 pF.

Il gate 1 del MOS-FET amplificatore ad alta frequenza TR1, del tipo MEM 564 C, è collegato ad una presa intermedia della bobina L2.

La disposizione circuitale di questo stadio è simile a quella in cascode e permette perciò di avere una sensibilità molto elevata.

La polarizzazione dei vari elettrodi, è assicurata dai resistori R1 da 15 kΩ, R2 da 22 kΩ, R3 da 47 Ω, R4 da 10 Ω, R5 da 100 Ω, che citiamo a titolo di esempio. La rete costituita da C5, da 470 pF, R3 da 47 Ω e C6 da 1 μF ha funzioni di disaccoppiamento.

Il segnale a radio frequenza è inviato al filtro di banda, di cui fanno parte le bobine L3 (primario), L4 (secondario) ed i condensatori C7 e C8, da 10 pF e C9, da 1 pF.

Pure questo trasformatore interstadio è accordato sul centro banda 144 ÷ 146 MHz, e la sua uscita, prelevata anch'essa mediante una presa intermedia sul secondario L4, è inviata direttamente al G1 del MOS-FET mixer TR2, del tipo MEM 564 C, di cui ritorneremo a parlare più avanti.

Il circuito dell'oscillatore, di tipo classico, è composto dal transistore TR3, del tipo BF 160, associato al quarzo **overtone 3** sulla frequenza di 39,333 MHz ed alla bobina oscillatrice L7 con i rispettivi condensatori C27, da 33 pF e C28 da 22 pF.

Per i piccoli ritocchi, da eseguire in sede di messa a punto, è previsto il compensatore C32 la cui capacità è regolabile nel campo di 4,5 ÷ 26 pF.

Dal circuito oscillatore i segnali, tramite il condensatore C26, da 8,2 pF sono avviati al transistore triplicatore di frequenza TR4, del tipo BF158 nel cui circuito di collettore è inserito, per l'appunto, il trasformatore triplicatore di

frequenza accordato sulla frequenza di 118 MHz (39,333 x 3) e costituito dalle bobine L8 (primario), L9 (secondario) e dai condensatori C22, C24 da 10 pF e C23 da 1,5 pF.

Il segnale dal circuito triplicatore di frequenza viene trasferito, mediante il condensatore C21, da 22 pF, al secondo gate G2, del MOS-FET mixer TR2, al quale arriva pure come abbiamo detto, al primo gate il segnale a 145 MHz proveniente dall'amplificatore ad alta frequenza.

In questo MOS-FET si ottiene pertanto il cambiamento di frequenza e la sua uscita viene inviata al trasformatore di media frequenza 26 ÷ 28 MHz di cui fanno parte le bobine L5 (primario), L6 (secondario) ed i condensatori C13 da 2,2 pF, C15 da 1 pF, e C16 da 10 pF.

Dal secondario del trasformatore di media frequenza (L6) si preleva l'uscita con impedenza di 50 Ω.

Il compito delle varie impedenze che si trovano nel circuito è il seguente:

L'impedenza Z4 serve ad impedire che la componente a 145 MHz sia avviata al circuito convertitore senza passare attraverso il filtro. L'impedenza Z3 ha il compito di impedire il ritorno della componente 26 ÷ 28 MHz verso gli stadi di alta frequenza.

Eventuali tracce delle suddette due componenti sono avviate a massa dal condensatore C11, da 1,5 nF.

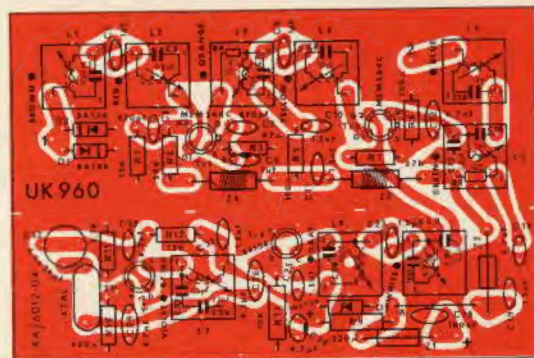


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

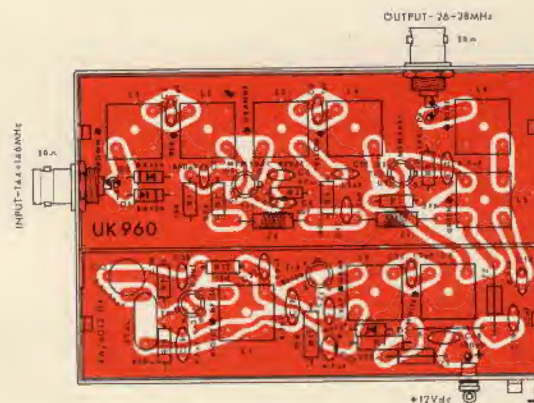


Fig. 3 - Cablaggio del convertitore per le VHF.

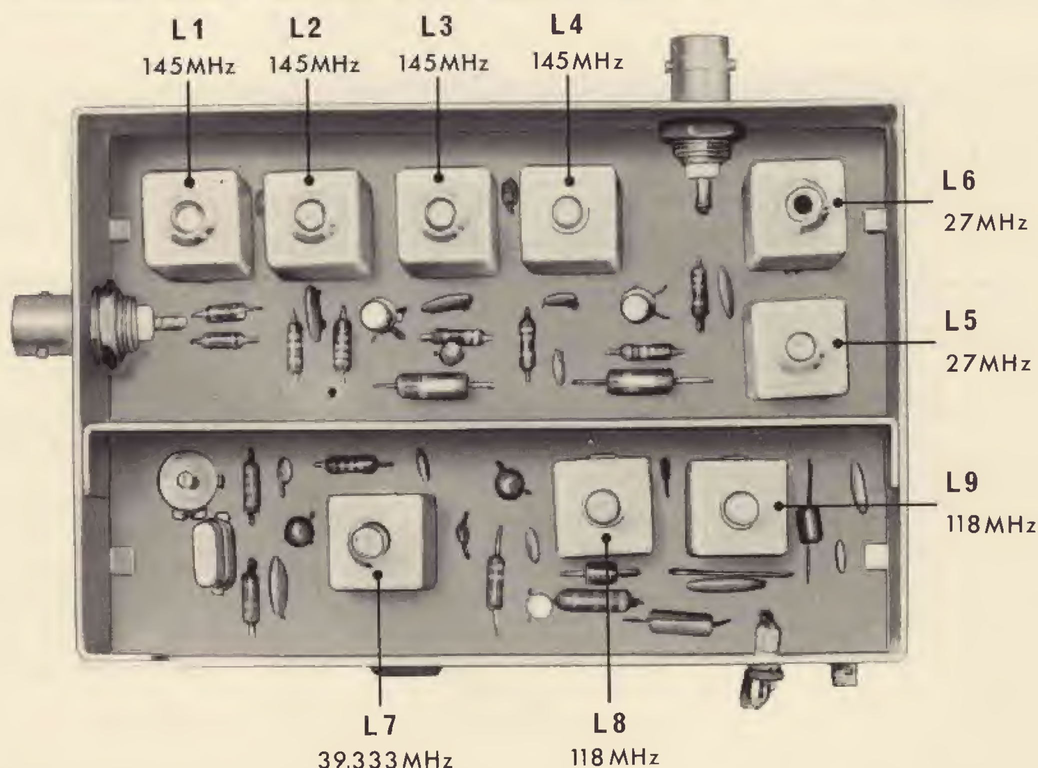


Fig. 4 - Vista delle bobine con le frequenze a montaggio ultimato.

UN ALTRO GRADINO VERSO LA PERFEZIONE NELL'ALTA FEDELTA' CON LE COMPACT CASSETTE AL DIOSSIDO DI CROMO

Cosa si nasconde dietro il diossido di cromo, che si è affiancato al tradizionale ossido di ferro nella produzione dei nastri magnetici? Prescindendo dalla differenza di prezzo, un nastro al diossido di cromo presenta soprattutto due vantaggi tecnici: si presta ad una migliore modulazione e, grazie alle particelle più fini ed uniformi, dotate di particolari proprietà magnetiche, presenta una maggiore sensibilità nella gamma dei toni acuti.

Questi due vantaggi si manifestano soprattutto a basse velocità di scorrimento del nastro. Date le sue migliori proprietà magnetiche, il nastro al diossido di cromo viene utilizzato nell'allestimento delle Compact-Cassette, che scorrono alla velocità relativamente bassa di 4,75 cm/sec. Un alto rumore di fondo, dovuto alle esigue larghezze di pista ed una limitata gamma di frequenze, dovuta alla bassissima velocità del nastro, sono ostacoli sulla via della perfezione nell'alta fedeltà. ostacoli facilmente superabili con il nastro al diossido di cromo.

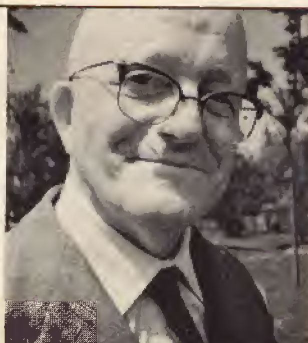
L'impiego del diossido di cromo esige alcune particolari caratteristiche tecniche, in quanto richiede — rispetto all'ossido di ferro — una più elevata corrente di pre-magnetizzazione per le registrazioni ed una maggiore capacità di cancellazione.

Tuttavia ciò non significa che le cassette al diossido di cromo debbano venire impiegate esclusivamente su apparecchi approntati per il diossido di cromo.

Prima che la BASF mettesse in commercio le cassette al diossido di cromo furono eseguite molte prove nei laboratori di Ludwigshafen, su svariati apparecchi di diverso tipo. Si è così accertato che in molti apparecchi la corrente di pre-magnetizzazione è già relativamente elevata, tanto da essere sufficiente anche per il diossido di cromo.

Prega bene colui che ama
tutte le creature
piccole e grandi;
perché il buon Dio che ci ha creati
ha fatto e ama tutti.
Il marinaio dall'occhio brillante
... è sparito.

Samuel Coleridge
da "La Leggenda del Vecchio Marinaio,,



M A R I O   S E G H I Z Z I

Fu il primo ordinatore d'archivio della nostra rivista. Nel 1957 era già un uomo di età più che matura, eppure si reggeva ben solido come una quercia. In gioventù era stato marinaio ma non raccontava mai né viaggi né avventure. Pareva che lo trattenesse una segreta timidezza.

Sempre sorridente e sereno, affabile e marziale al tempo stesso. Si inchinava davanti alle signore con lo stile impeccabile dei gentiluomini di una volta; per salutare un uomo, faceva scattare un saluto militare perfetto.

La primavera e l'estate, ridenti dal cielo, scorgevano il signor Seghizzi vagante per i prati alla ricerca dei quadrifogli; immancabilmente ne raccoglieva a mazzetti, che poi distribuiva senza saper celare intensa soddisfazione. Conosceva la gioia ormai perduta delle cose semplici.

Gigante vegliardo, mite e solenne, aveva l'animo del fanciullo rimasto intatto fra i ricordi delle serenità del mare azzurro e i fragranti smeraldi dei prati verdi. Così lo vedemmo, provando per lui simpatia e rispetto. Così si è allontanato, pian piano, silenziosamente, come per un sentiero che conduce a misteriose lontananze. Coltivata con amore, nella memoria è rimasta in noi la favilla di un palpito.

R. C.

L'impedenza Z2, attraverso la quale passa la tensione di alimentazione ha il compito di impedire che il segnale di uscita 26 ÷ 28 MHz possa in parte disperdersi attraverso il circuito di alimentazione stesso.

Lo stesso compito ha l'impedenza Z1 che è collegata fra il circuito di alimentazione ed i circuiti oscillatore e triplicatore. Anche in questo caso i condensatori C19 da 1,5 nF e C18 da 100 nF servono a disperdere verso massa eventuali tracce di alta frequenza.

La tensione di alimentazione del circuito oscillante e di quello triplicatore di frequenza è stabilizzata mediante il diodo Zener D3 del tipo 1N4739 ed il condensatore C20 da 4,7 µF.

IL MONTAGGIO

La scatola di montaggio UK 960 è completa di tutti i componenti che sono necessari per realizzare il convertitore di frequenza 144 ÷ 146 MHz.

Tutte le bobine sono fornite avvolte e con i relativi componenti, resistori e condensatori già saldati e di conseguenza il montaggio vero e proprio non presenta alcuna particolare difficoltà. Esso è paragonabile a quello di un amplificatore di bassa frequenza.

Le istruzioni riportate nell'opuscolo allegato alla scatola di montaggio, sono completate da chiarissime riproduzioni serigrafica e fotografica del circuito stampato e da esplosi di montaggio.

USO DEL CONVERTITORE

Il convertitore di frequenza UK 960 dovrà essere collegato, alla presa INPUT, con un'antenna con linea di alimentazione a 50 Ω mentre la sua uscita (OUTPUT), mediante uno spezzone di cavetto coassiale, si connetterà alla presa di antenna del ricevitore per onde corte sintonizzato nella gamma 26 ÷ ÷ 28 MHz.

Spostando la sintonia del ricevitore si capteranno le emittenti della gamma 144 ÷ 146 MHz. A questo proposito è bene tener presente che alla frequenza limite di 26 MHz corrisponderà la frequenza di 144 MHz mentre all'altra frequenza limite di 28 MHz corrisponderà la frequenza di 146 MHz. Le frequenze intermedie si troveranno ovviamente per interpolazione.

Il convertitore UK 960 può anche essere abbinato al convertitore della AMTRON UK 965, il quale converte la gamma 26 ÷ 28 MHz sulla frequenza di 1600 kHz in modo che la ricezione delle stazioni VHF è possibile anche usando un normale ricevitore per onde medie. Con questo procedimento in pratica si ottiene una doppia conversione di frequenza.

La figura 4 mostra l'interno del convertitore a montaggio ultimato. Si noti la razionale disposizione dei vari elementi.

Prezzo netto imposto L. 18.000



CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione:	117-125 V - 220-240 Vc.a. oppure batteria a 12 Vc.c.
Frequenza di rete:	50-60 periodi
Frequenza dell'emissione ultrasonica:	40 kHz
Assorbimento a relè diseccitato:	15 mA
Assorbimento a relè eccitato:	45 mA
Distanza utile di intervento:	≤ 4 m
Trasduttori impiegati:	2 elettrostrittivi tipo EFR - RCB40K2
Semiconduttori impiegati:	3xBC286 - 1xBC287 1xBC125 - 9xBC209B 2xOA91 - 1 ponte raddrizzatore BS1
Dimensioni:	circa 170x145x50

ALLARME ANTIFURTO RADAR AD ULTRASUONI UK 815

L'allarme antifurto radar ad ultrasuoni costituisce uno dei più avanzati sistemi per la difesa delle abitazioni, degli uffici e di ogni altro bene, dalle incursioni ladresche. La sua neutralizzazione è quasi impossibile; la barriera sensibile non è a forma di fascio, ma si estende in tre dimensioni ed è perciò invalicabile. Le onde ultrasoniche emesse dall'apparecchio sono ad alta frequenza (40 kHz) e perciò assolutamente non udibili. La sua presenza silenziosa è però sempre vigile e rivela ogni movimento sospetto nel suo raggio di azione. Utilizza come trasmettitore e ricevitore del suono, trasduttori modernissimi elettrostrittivi. E' provvisto di un dispositivo di ritardo che permette all'operatore di allontanarsi dopo averlo inserito. La sicurezza dell'intervento anche per sollecitazioni minime è assicurata da appositi circuiti di ritardo che garantiscono un sicuro contatto del relè che deve inserire i dispositivi avvisatori.

Non reagisce alla riflessione dovuta ad oggetti immobili, ma interviene non appena qualcosa si muove. Un complesso circuito ricevitore capta le onde ultrasonore riflesse dagli oggetti circostanti, separando le riflessioni statiche da quelle dinamiche che sono le sole che passano all'attuatore. E' provvisto di una presa per l'inserzione di una batteria in tampone che garantisce il perfetto funzionamento anche in mancanza di corrente, sia questa fortuita od intenzionale. Il consumo a vuoto non è elevato. L'apparecchio è provvisto di un regolatore delle sensibilità per l'adattamento alla grandezza della zona da proteggere.

La lotta tra il privato ed onesto cittadino che desidera difendere la sua casa ed i suoi beni da indesiderate intrusioni e sottrazioni, ed i cittadini meno onesti che preferiscono trovare i loro mezzi di sussistenza sottraendoli ad altri anziché guadagnarseli col lavoro, non conosce soste. Sia dall'una che dall'altra parte si mettono in azione i mezzi «bellici» più raffinati per la difesa e per l'offesa. In più, tutti i vantaggi della sorpresa stanno dalla parte del nemico che è subdolo, invisibile ed espertissimo. Anche noi cerchiamo di dare il nostro contributo per rendere difficile la vita a quegli indesiderabili campioni di umanità che sono i ladri. Il mestiere di ladro richiede la massima attenzione per non essere notato durante il «lavoro»: ebbene, noi faremo tutto il possibile per rendere la sua presenza evidente ad un maggior numero possibile di persone. Quasi sempre, a meno che il soggetto non abbia la vocazione alla rapina, basta un qualsiasi turbamento alla pace ed al silenzio circostante per far scappare rapidamente il ladro che, non essendo profeta, non può prevedere quali e quante persone avrà messo all'erta un congegno di allarme fatto inavvertitamente scattare. I requisiti di un buon impianto di allarme sono i seguenti:

— Difficile individuazione
— Difficile neutralizzazione
— Possibilmente non usare mezzi di sbarramento molto localizzati e quindi facilmente valicabili.

Inoltre, un sistema di allarme non deve essere azionato che da un intruso e non da altre cause, perché se un allarme suona troppo spesso a vuoto, succede come nella favola del pastore che gridava «al lupo»: quando arriva veramente il momento di prendere provvedimenti, la gente non crede nel falso allarme.

Un piccolo consiglio: quando si sente un segnale di allarme, non intervenire mai personalmente, ma chiamare dei professionisti, ossia le guardie, che se la caveranno senz'altro meglio di noi, specie se si tratta di un novellino con lo sfizio di andare illegalmente armato.

Qualcuno obietterà che, una volta che si possiede una buona assicurazione, tutto va a posto da solo in ogni caso. Si vede che quel tale non ha mai avuto una visita in casa sua. Garantisco che il fastidio, la perdita di tempo, la rabbia impotente, rendono sempre preferibile evitare l'incidente anziché aspettare il risarcimento, che peraltro non compenserà mai certi valori affettivi, ammenoché non siate uomini di ghiaccio.

Le ultime tendenze in fatto di apparecchiature antifurto consistono nell'abbandonare i vari raggi infrarossi e no che vanno a colpire una fotocellula dopo un percorso più o meno complicato, in quanto questi raggi sono valicabili con una certa facilità. Ora si preferisce saturare l'intero ambiente con un campo continuo di varia natura (elettrica, magnetico, elettromagnetico o sonoro), facendo in modo che qualsiasi turbamento alla staticità di questo campo si traduca nell'azionamento dell'allarme. In questo caso, siccome l'intruso deve per forza attraversare questo campo per raggiungere l'apparecchio, quand'anche lo abbia prontamente individuato, l'allarme funzionerà sempre prima di essere neutralizzato. Il nostro UK 815 segnala la presenza dell'intruso chiudendo un contatto per un certo tempo. Dopodiché passa le consegne ad altre apparecchiature, ed il ladro potrà anche pestarselo sotto i piedi senza risultato.

Per quanto riguarda le apparecchiature sussidiarie, che hanno il compito di mantenere nel tempo il funzionamento del segnale, la fantasia ha campo di sbizzarrirsi tra una scelta molto vasta.

In ogni caso l'ultimo relè che aziona il segnale, deve chiudere il suo circuito quando è privo di eccitazione, in modo che anche tagliando i fili, esso possa funzionare.

I segnalatori vanno dalla semplice sirena disposta all'esterno in posizione difficilmente accessibile, all'azionamento di un segnale ottico od acustico situato in un posto di guardia, dalla formazione del numero telefonico della polizia alla esecuzione della fotografia del ladro che così potrà in seguito essere identificato. Allo scopo esistono speciali macchine fotografiche contenute in cassette blindate, che possono essere azionate elettricamente.

Quest'ultima soluzione pone il delinquente nella spiacevole alternativa tra l'essere preso subito oppure nel giro di qualche giorno. Quindi se la macchina fotografica è messa bene in vista, può darsi che il cattivo soggetto rinunci subito all'impresa senza provocare ulteriori danni. Questi ultimi sono accessori che vanno lasciati alla scelta del cittadino che vuole difendere i propri beni. Il nostro apparecchio si limita a fiutare la presenza estranea in modo sicuro ed efficace.

Per ottenere questo scopo l'UK 815 emette delle onde sonore di frequenza molto alta, in modo da non essere percepita dall'udito. Fino a che tutti gli oggetti circostanti rimangono fermi al loro posto, non succede nulla, ma quando un corpo estraneo si muove nei dintorni, anche se con la massima circospezione, l'allarme scatta inesorabilmente. Una conoscenza da parte del ladro del funzionamento del sistema non potrà fare altro che consigliargli di desistere dall'impresa.

Data la grande sensibilità dell'apparecchio, il suo raggio di azione è piuttosto vasto, ed i punti pericolosi sono assolutamente imprevedibili, grazie alle infinite riflessioni che il segnale ultrasonoro subisce sugli oggetti circostanti.

Il dispositivo è dotato di un circuito temporizzatore, grazie al quale non entra immediatamente in funzione dopo la chiusura dell'interruttore sull'alimentazione, ma permette alla persona che inserisce l'allarme di allontanarsi senza far scattare il relè.

Se per una qualsiasi ragione un ladro riuscisse a raggiungere impunemente lo interruttore generale, l'allarme scatta anche per l'esecuzione di questa manovra.

L'apparecchio prevede anche il collegamento di una batteria che viene caricata a bassa corrente dallo stesso alimentatore dell'antifurto e ne permette il funzionamento anche in caso di mancanza di corrente fortuita o dolosa.

Per renderne più difficoltosa l'individuazione il contenitore dell'UK 815 è sagomato a forma di libro, e quindi può essere disposto su uno scaffale insieme ad altri libri veri. L'occultamento è favorito anche dal fatto che l'antifurto non emette luce od altri segnali di facile individuazione. Non dimentichiamo che sul mercato del surplus esistono a prezzo abbordabile dei binocoli o dei visori tascabili che permettono di individuare anche i raggi infrarossi! Il nostro antifurto è efficace come un cane da guardia, con il vantaggio che non mangia, non deve uscire la sera e non si lascia incantare dalle polpette avvelenate.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il circuito è piuttosto complesso, date le prestazioni richieste. Consiste in tre distinte parti, divise anche costruttivamente su tre diversi circuiti stampati.

Il primo circuito consiste nel trasformatore di rete T1, nel raddrizzatore a ponte di Graetz, in due temporizzatori a transistore attuati dai TR1 e TR2 e dal relè RE che costituisce l'attuatore di uscita.

Il secondo circuito, con i transistori TR3, TR4, TR5, TR6 funziona da oscillatore accordato con uno stadio amplificatore a transistori complementari che alimenta un trasduttore elettroacustico ceramico Mike Tx. Il terzo circuito è il ricevitore, che riceve il segnale dal microfono Mike Rx della stessa natura di quello trasmittente, ed all'uscita aziona il relè RE.

Andremo ora a descrivere particolareggiatamente questi circuiti.

Attraverso il cordone di alimentazione dotato di presa rete con massa, entra la corrente alternata della rete a 117-125 V oppure 220-240 V con una frequenza di 50-60 periodi. L'interruttore generale SW interrompe, oltre alla rete, anche l'eventuale alimentazione a batteria a cui si fosse provveduto innestandola nella presa denominata 12 V Battery. Il trasformatore è dotato di due primari uguali che servono per la tensione di 117-125 V se collegati in parallelo, e per la tensione di 220-240 V se collegati in serie. Siccome l'apparecchio deve servire una installazione fissa, anche il cambiotensioni è fisso, ed un eventuale cambio della tensione di esercizio va fatta sostituendo i ponticelli segnati in fig. 1 con tratto continuo. con gli altri segnati tratteggiati. Il secondario fornisce 13,4 V in corrente alternata; questi vengono applicati alla entrata del ponte raddrizzante ad onda intera BR (BS 1) alla cui uscita troveremo una tensione pulsante di 15 V. Tale tensione pulsante non è livellata nel modo consueto, ma è applicata mediante un filtro

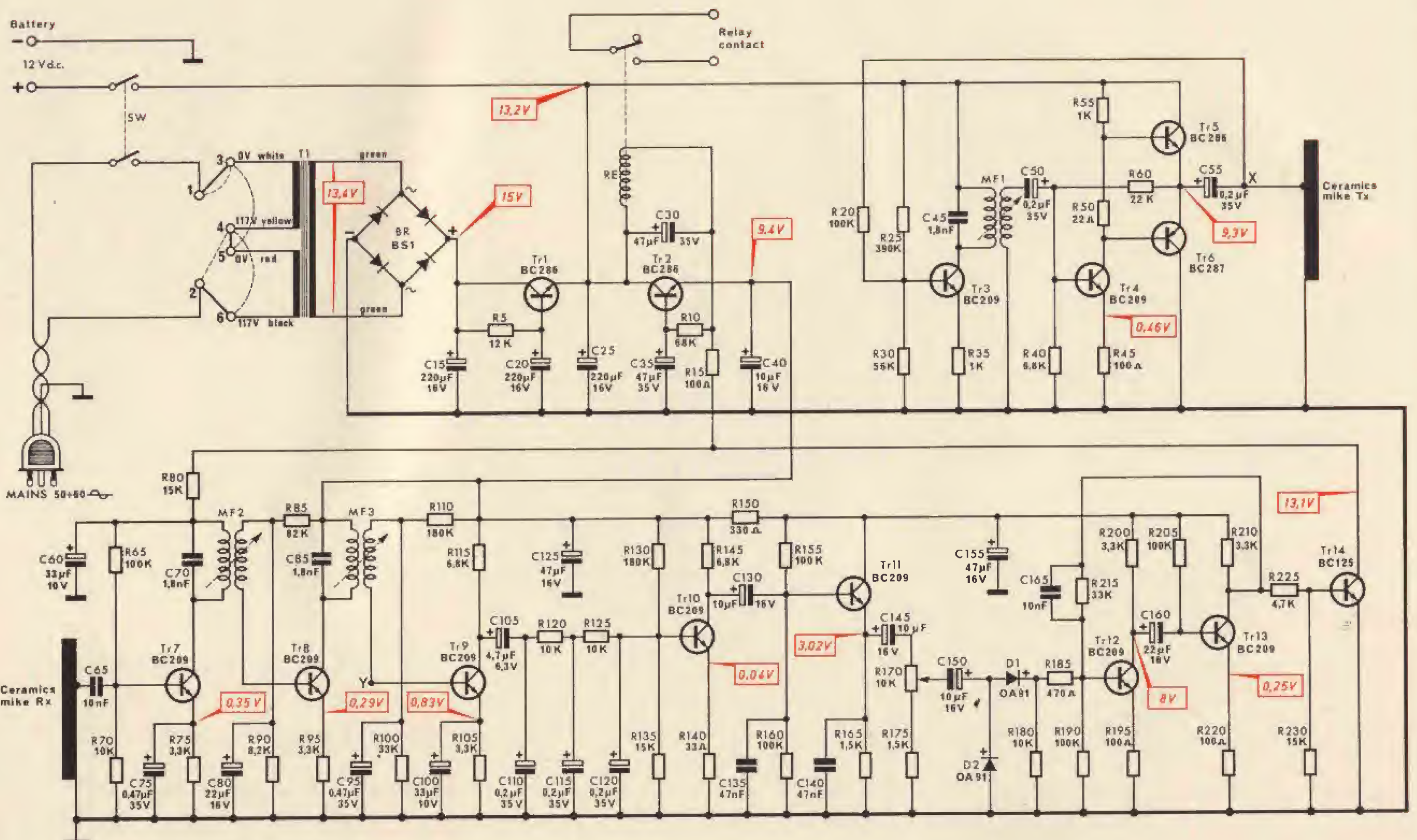


Fig. 1 - Schema elettrico.

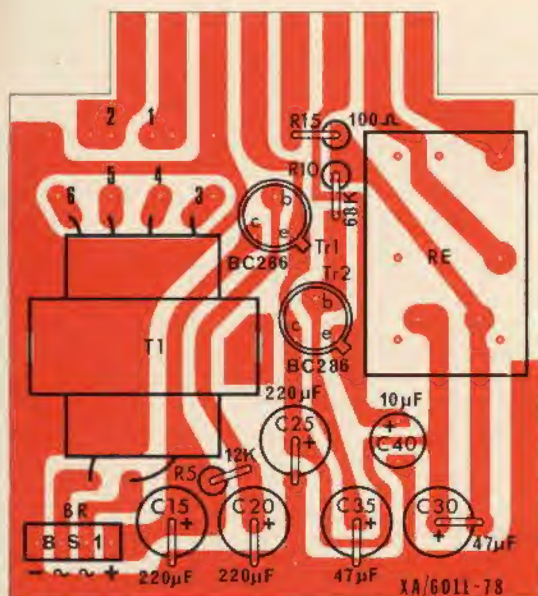


Fig. 2 - Serigrafia dell'alimentatore.

passabasso formato da R5, C15, C20 alla base di TR1. Così l'effetto filtrante sarà moltiplicato dal beta del transistore. Si otterrà inoltre un altro effetto importante per noi. Finché il condensatore C20 non avrà raggiunto un certo livello di carica, l'alimentatore risulterà staccato dal resto del circuito del TR1 interdetto. La carica del condensatore avviene molto lentamente attraverso il resistore R5 da 12 kΩ, quindi questo fatto provocherà un considerevole ritardo tra la chiusura dell'interruttore di rete e l'entrata in funzione del resto del circuito.

Il transistore TR2, oltre ad abbassare a 9,4 V la tensione di alimentazione di parte del ricevitore, va in modo che questa tensione venga a mancare durante il funzionamento del relè, in modo che questo possa fare in tempo a chiudere bene il circuito anche in presenza di un segnale molto breve all'ingresso del ricevitore. La cosa funziona nel seguente modo: Quando il relè viene eccitato, il transistore TR14 che funziona da interruttore, passa in piena conduzione. Quindi il transistore TR2 che prima riceveva la polarizzazione di base dal partitore formato dal resistore del relè, da R15, da R80 e dal primo stadio del ricevitore, ora si trova a ricevere una tensione di base molto meno positiva in quanto il ramo verso massa del partitore è ora formato dal solo R15. Questo avviene per tutto il tempo in cui TR14 è in conduzione e per un tempo supplementare dovuto alla necessità per C35 di ricaricarsi attraverso il resistore R10.

Durante il periodo di chiusura del relè, il condensatore si scarica molto più in fretta perché è messo a terra attraverso il diodo base-collettore di TR2, il relè R15 ed il TR14 in conduzione. In conclusione, durante il funzionamento del relè, il primo stadio non funziona perchè la sua alimentazione è a terra attraverso TR14, ed il resto del ricevitore non funziona perchè TR2 è interrotto. TR2 rimane interrotto per un tempo che dipende dalla costante di tempo del gruppo R10-C35. Ora che abbiamo visto il funzionamento dell'alimentatore, passiamo all'oscillatore.

L'oscillatore deve essere montato su un secondo circuito stampato. E' costituito da un amplificatore di una certa potenza con uscita complementare. La sua caratteristica è di avere la tensione alternata di uscita in fase con quella di entrata. Parte di tale tensione è riportata all'ingresso mediante il resistore R20, in quantità sufficiente a provocare l'autoscillazione dell'amplificatore. In questo modo non c'è bisogno di complesse reti sfasatrici come quelle usate in altri oscillatori. La frequenza di oscillazione è fissata da un trasformatore a primario accordato MF1-C45 che costituisce il carico del primo stadio. Questo trasformatore è dotato di un nucleo regolabile che permette di centrare l'oscillatore sulla prima frequenza naturale del trasduttore che è di circa 40 kHz. In questo modo potremo rendere massima la potenza acustica trasmessa all'ambiente. La potenza necessaria all'azionamento del trasduttore viene fornita dalla coppia complementare composta da TR5 e TR6. Mediante la coppia complementare si realizzano i vantaggi di basso consumo a vuoto, caratteristici del controfase, senza bisogno di trasformatori, che sono sempre di uso alquanto critico. Il condensatore C55 che presenta una reattanza di circa 20 Ω, provvede a separare il circuito in continua dal carico e dal circuito di reazione.

Passiamo ora alla parte più complessa dell'apparecchio: il ricevitore. Il se-

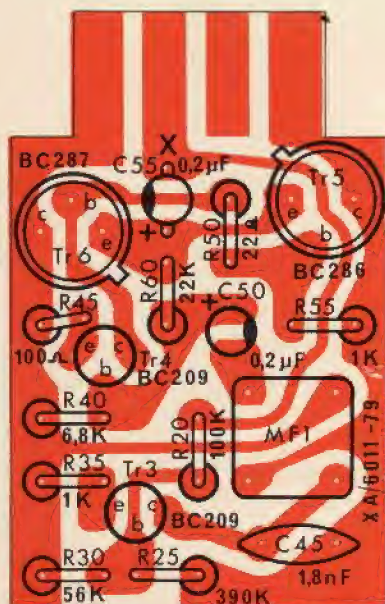


Fig. 3 - Serigrafia dell'oscillatore ultrasonico.



Fig. 4 - Serigrafia del ricevitore.

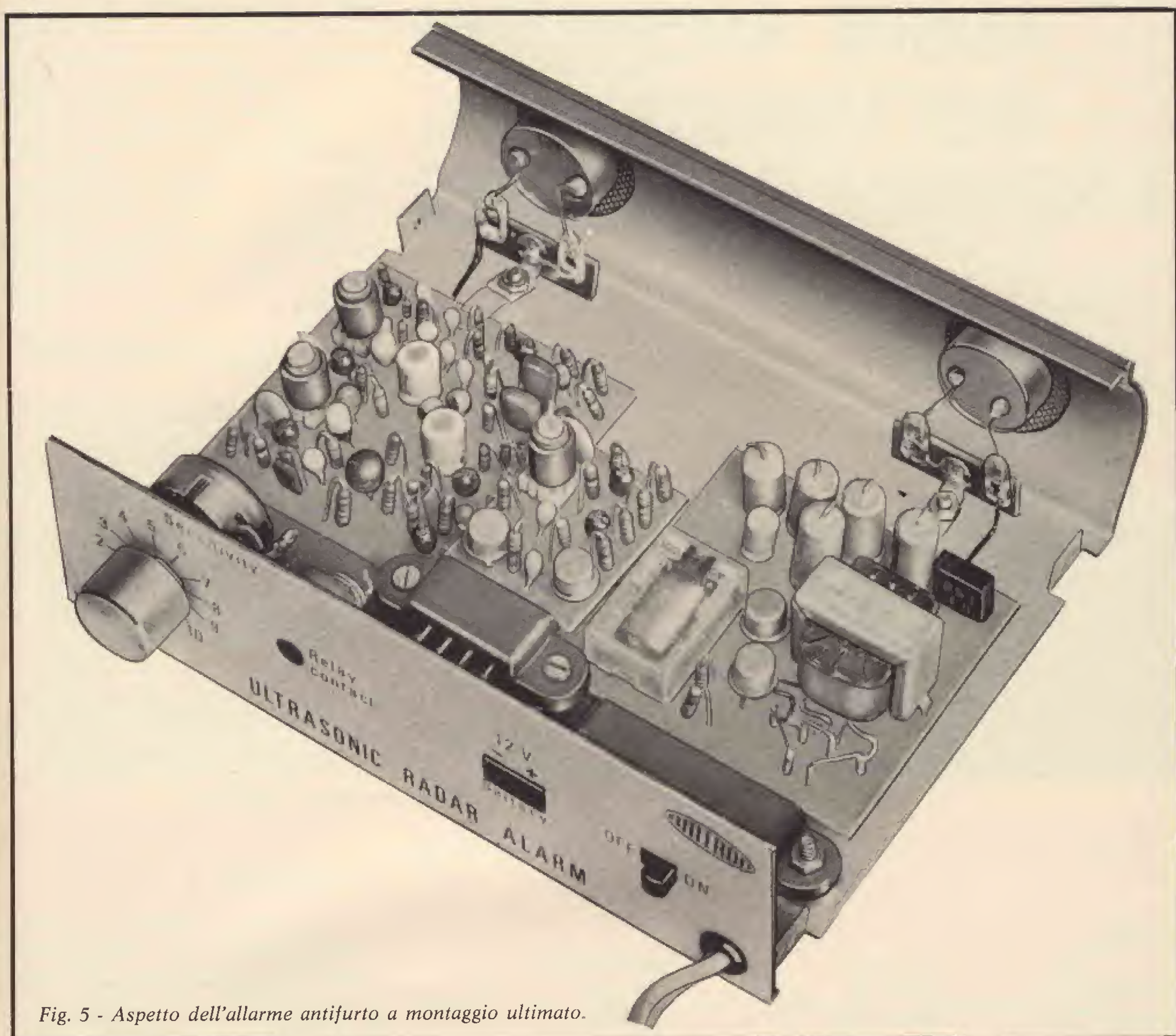


Fig. 5 - Aspetto dell'allarme antifurto a montaggio ultimato.

gnale riflesso dagli oggetti su cui avviene l'impatto del fascio ultrasonoro, viene ricevuto dal microfono Mike Rx, uguale a quello trasmittente, attraverso il condensatore C65 passa alla base di TR7 che fa parte di un normale circuito in classe A ad emettitore comune. Il carico è costituito dal trasformatore a primario accordato MF2-C70. Il condensatore di by-pass C75 presenta una reattanza di circa 8,5 Ω, quindi lo stadio non è praticamente controreazionato. Il lato freddo della bobina di carico si chiude a terra mediante il condensatore C60. Il secondo stadio TR8 è pure a carico accordato (formato da MF3-C85) e presenta un tasso di controreazione piuttosto elevato in quanto non esiste by-pass sulla resistenza di emettitore R95. Questo stabilizza il funzionamento dell'amplificatore. Il ritorno a terra del circuito di collettore avviene attraverso C40. Il terzo stadio TR9 non è praticamente controreazionato ed ha come carico il resistore R115. Il segnale prelevato dal collettore di TR9 viene immesso in un filtro passabanda formato da C105, R120, R125, C110, C115, C120.

Tale filtro manda a terra la portante a 40 kHz, impedisce il passaggio della corrente continua, e permette il passaggio di segnali a bassa frequenza che possano modulare il segnale in ingresso, modulazione provocata da una modifica delle condizioni di riflessione del campo ultrasonoro. Quindi dall'uscita di questo filtro in poi, sarà presente un segnale soltanto nel caso che un oggetto in movimento faccia scattare l'allarme. Tale segnale modulante viene ulteriormente amplificato da due stadi con accoppiamento a resistenza e capacità, a banda larga, formati da TR10 e TR11, quest'ultimo in schema «emitter-follower». Il segnale viene prelevato ai capi di R165, parzializzato attraverso il potenziometro R170 e mandato ad uno stadio raddrizzatore-duplicatore di tensione formato dai diodi D1 e D2 e dal condensatore C150. Da ora in poi il circuito diventa digitale, ossia i transistori TR12, TR13 e TR14 lavorano in saturazione.

Oltre ad effettuare i vari gradi di amplificazione di potenza, TR12 e TR13 formano un circuito temporizzatore, grazie al circuito di reazione formato da R215 e C165 che mantengono lo stato logico del circuito determinato dal segnale perturbatore per un periodo dipendente dalla loro costante di tempo.

In conclusione, il transistore TR14 sarà mandato in conduzione dalla modulazione del fascio ultrasonico ricevuto dal microfono provocata da un movimento nell'ambiente, ma non dal fascio stesso, e sarà questa ad azionare il relè.

MONTAGGIO

Il montaggio di questo allarme antifurto radar ad ultrasuoni risulta molto semplice, grazie alle chiare e dettagliate istruzioni che sono riportate nell'opuscolo allegato al kit.

In fig. 5 è visibile l'interno dell'allarme a realizzazione ultimata.

Prezzo netto imposto L. 32.000

NUOVA ACCENSIONE ELETTRONICA A SCARICA CAPACITIVA

PER AUTO FINO A 6 CILINDRI 9000 GIRI AL MINUTO

a cura di L. CASCIANINI

Dopo aver illustrato sommariamente il principio di funzionamento dell'accensione elettronica a scarica capacitiva, diamo i dati tecnici e di installazione di un nuovo tipo di accensione elettronica prodotta dalla Philips-Elcoma.

In un precedente articolo (Elettronica Oggi - Luglio 1972) abbiamo illustrato il principio di funzionamento dell'accensione elettronica a scarica capacitiva. Come esempio di realizzazione citammo il tipo C-A 08/12 prodotto dalla Philips-Elcoma, di cui descrivemmo le caratteristiche tecniche e le istruzioni di montaggio. Nel frattempo, i laboratori di sviluppo di questa società, hanno realizzato un tipo di accensione elettronica adatta per motori fino a 6 cilindri/9.000 giri al minuto. Prima di descrivere le prestazioni di questo nuovo tipo di accensione elettronica riassumiamo brevemente il principio di funzionamento del sistema di accensione elettronica a scarica capacitiva.

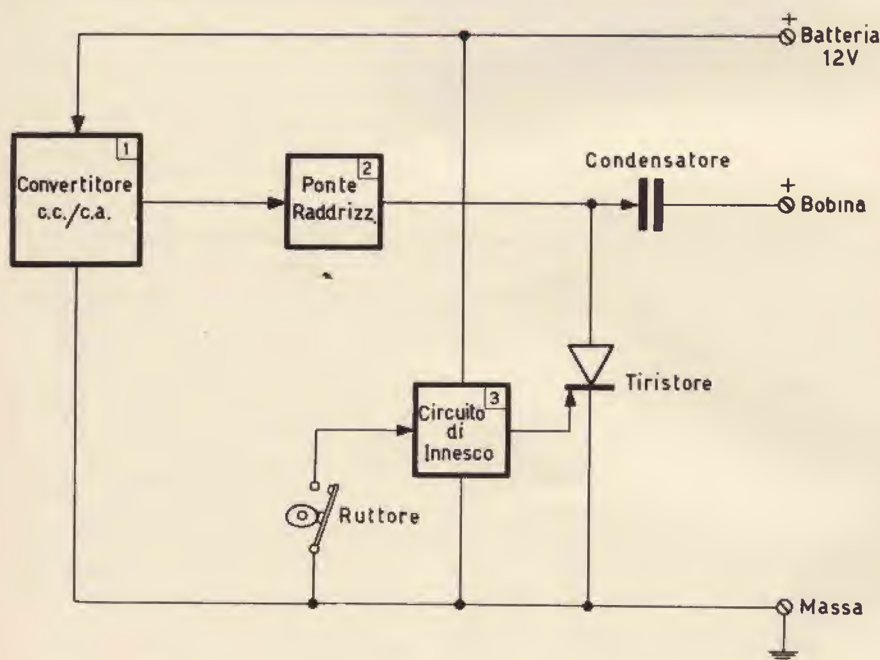


Fig. 1 - Principio di funzionamento dell'accensione elettronica a scarica capacitiva. La tensione della batteria (5 ÷ 18 V) viene convertita in tensione alternata nel blocco 1 e raddrizzata nel blocco 2. Gli impulsi di corrente relativi, caricano rapidamente il condensatore fino ad una tensione di 450 ÷ 500 V. Nell'istante in cui il ruttore si apre, un circuito elettronico di innesco (3) fa entrare in conduzione il tiristore. In queste condizioni, il condensatore si scarica rapidamente nel primario della bobina consentendo la formazione, sul secondario, di un picco elevato di tensione dell'ordine dei 40.000 V; nell'accensione normale tale picco raggiunge il valore di 18.000 ÷ 20.000 V.

GENERALITA'

L'accensione elettronica risolve alcuni problemi che sino ad ieri causavano gravi inconvenienti. Nei motori a 2 tempi è molto comune il formarsi di un ponticello di residui carboniosi sugli elettrodi della candela, che impedisce lo scoccare della scintilla.

Nei motori a 4 tempi il fenomeno è meno sentito ma riappare in modo violento nei motori molto spinti per i quali è previsto di lavorare a regimi molto diversi. Si consideri, per esempio, un motore che debba lavorare a 8000 giri/min. Per evitare fenomeni di autoaccensione legati al fatto che le puntine della candela si arroventano è necessario usare candele fredde con elettrodi molto grandi atti a dissipare il calore; queste candele, a basso regime, si trovano ad una temperatura così bassa da favorire la condensazione del carbonio.

L'accensione elettronica permette di ottenere una scintilla regolare ai

capi degli elettrodi della candela nonostante la presenza di tali depositi poiché permette di realizzare grandi valori di **utilità.** (Il parametro **utilità** viene espresso in μS (microsiemens) ed è definito da 1/R, dove R è la resistenza in parallelo agli elettrodi di uno spinterometro, che riduce la tensione di picco ai capi degli elettrodi stessi a circa 9 kV).

VANTAGGI

— può impiegare candele fredde;

— maggiore utilità di scintilla;

— maggiore affidabilità;

— non richiede manutenzione e fa durare più a lungo le candele;

— garantisce regolarità di funzionamento (non perde accensioni);

— può essere allineata a sistemi di anticipo elettronico e di distribuzione elettronica;

— può operare facilmente ad alti regimi;

— scarico più pulito.

SVANTAGGI

— per ora (nella versione senza dispositivo di anticipo elettronico e con l'inverter) è più costosa;

— occorre un adeguato sistema di assistenza per questi nuovi dispositivi.

In termini elettrici, il problema di costruire una accensione elettronica è quello di realizzare un generatore che provveda ad erogare una alta tensione ai capi di una resistenza relativamente bassa. Per ottenere questo scopo è necessario quindi disporre di un generatore con un alto picco di potenza che possa operare su poca energia. Questa richiesta è di importanza fondamentale poiché condiziona l'intero progetto del sistema.

Conseguenza delle osservazioni riportate prima è che occorre ottenere alte concentrazioni di energia nel tempo; quindi le scintille devono essere brevi ed avere concentrata nel loro tratto iniziale la massima parte di energia.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE
Semiconduttori al silicio Componenti elettronici di tipo professionale Soluzione priva di potenziometri Trasformatore con nucleo in ferrite Realizzazione inglobata in resina epossidica Connessioni tipo Faston con connettori AMP Contenitore presso-fuso in lega di alluminio

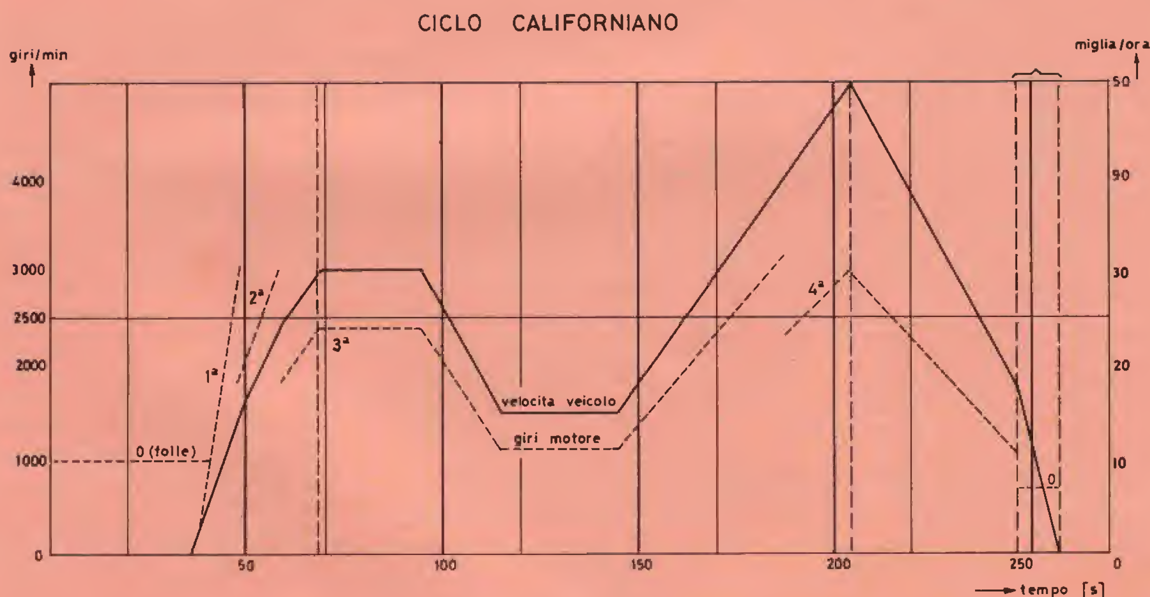
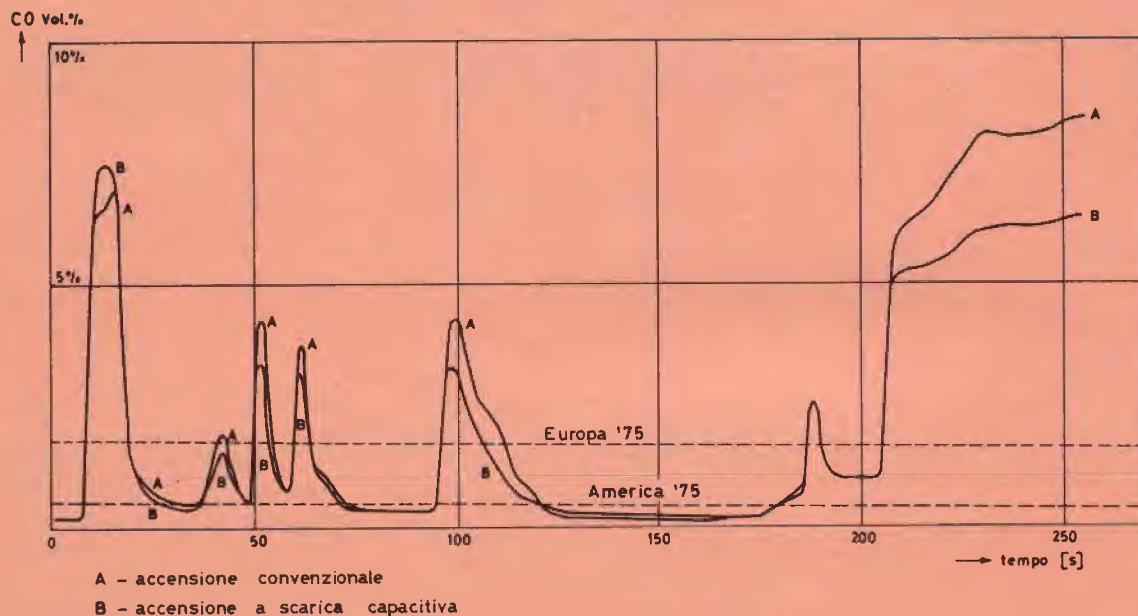


Fig. 2 - Grafico indicante il «ciclo californiano» (vedi testo).



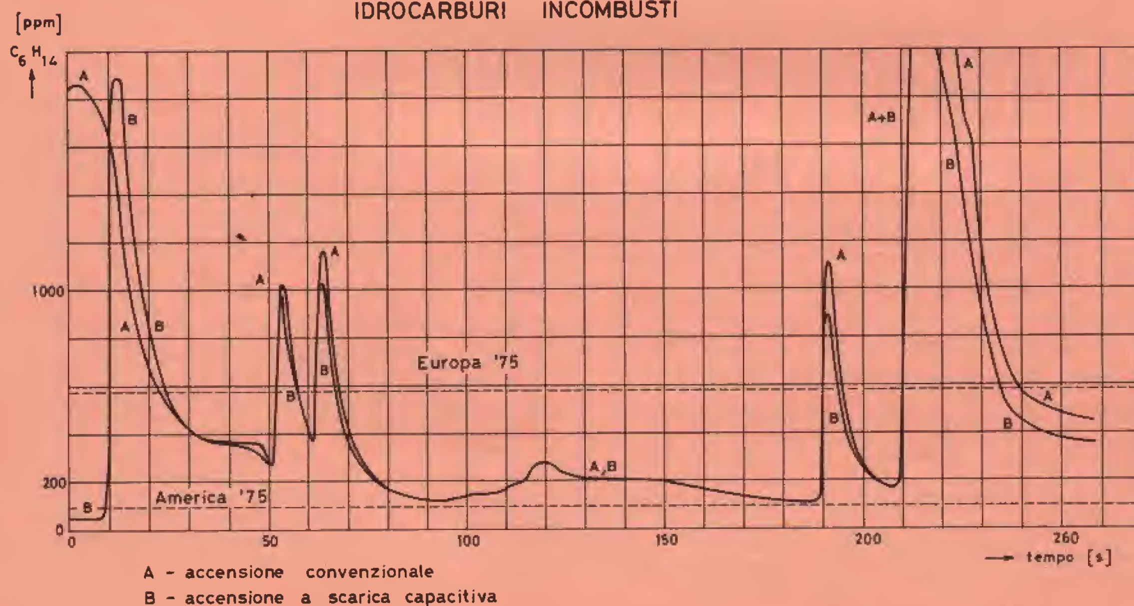


Fig. 3 - Grafici indicanti in % i gas incombusti (monossido di carbonio e idrocarburi incombusti) presenti nei gas di scarico. Il grafico A indica tale percentuale in una vettura con accensione convenzionale; il grafico B indica la stessa percentuale in una vettura nella quale è stata installata l'accensione elettronica.

L'ACCENSIONE A SCARICA CAPACITIVA

Vari tipi di accensione sono stati sviluppati ma attualmente il settore si sta orientando sull'accensione a scarica di condensatore comandata da un tiristore della quale è riportato uno schema di principio in fig. 1. Questi dispositivi, sostanzialmente costituiti da un generatore di media tensione (≈ 500 V), da un condensatore e dalla bobina di alta tensione, sono adatti a realizzare tempi di salita inferiori a 10 µs.

E' da notare che il tempo di salita significativo è quello misurato allorché il sistema è caricato al limite di dare scintilla. Naturalmente, i trasformatori di alta tensione debbono essere progettati in modo da trasferire fronti ripidi. Pertanto, tutti i vantaggi dell'accensione a scarica capacitiva risultano determinati dalla rapidità di innesco del tiristore e dalla capacità del trasformatore di alta tensione di trasferire impulsi.

L'ACCENSIONE ELETTRONICA E L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Abbiamo visto che uno dei vantaggi dell'accensione elettronica è quello di dare uno scarico più pulito e di conseguenza di ridurre i gas tossici provenienti dal tubo di scarico. In figura 2 e 3 riportiamo alcuni grafici che compendiano una serie di prove e di esperimenti condotti su questo argomento dai Laboratori «CAR Electronics» della Philips-Elcoma.

Nella fig. 2 è rappresentato il così detto «Ciclo Californiano», è cioè quel ciclo che rappresenta il percorso tipico di un autoveicolo in città. Esso dura 250 s e comprende: l'accensione del motore, un certo tempo di motore in moto a veicolo fermo, alcune accelerazioni e decelerazioni, l'uso di quattro marce e l'arresto.

Alla sinistra della fig. 2, in ordinata, sono riportati i giri del motore, a destra, la velocità del veicolo, in ascissa il tempo in secondi.



Fig. 4 - Accensione elettronica Philips a scarica capacitiva tipo C-A11/12.

Nella fig. 3 sono riportate, riferite al ciclo sopra definito, le percentuali di gas incombusti e cioè monossido di carbonio in percentuale volumetrica (CO vol%) e idrocarburi incombusti in parti per milioni (C_6H_{14}, ppm).

I valori riportati si riferiscono ad una vettura media moderna, prodotta in grande serie, e possono essere paragonati con i limiti previsti dalle leggi o proposte di legge in Europa ed America.

Il paragone non è molto rigoroso in quanto la legge impone un limite di peso dei gas tossici riferito all'intero ciclo; rimane comunque significativo.

Con A è indicata la misura effettuata con l'accensione **convenzionale**, con B è indicata la misura effettuata con l'accensione **a scarica capacitiva** C-A 08/12. I miglioramenti, o meglio la riduzione dei gas tossici è evidente specialmente nelle condizioni di decelerazione, anche se è doveroso rilevare che l'accensione a scarica capacitiva non risolve da sola il problema dell'inquinamento.

Per ridurre i gas tossici sino ai limiti di legge proposti si stanno studiando opportuni sistemi che consentono di controllare molto più accuratamente da un lato la percentuale di combustibile nella miscela e dall'altro di eliminare i gas tossici con i post-bruciatori. Comunque, per tutti e due questi sistemi, l'accensione a scarica capacitiva costituirà un elemento molto importante.

CARATTERISTICHE TECNICHE	
Tensione nominale:	12 V
Tensione di funzionamento:	6 ÷ 16 V
Temperatura di funzionamento:	−30 ÷ +85 °C
Massimo numero di scintille al minuto a + 85 °C, 14 V:	27.000
Consumo di corrente, 6 cilindri 5.000 giri/minuto:	2,5 A
Utilità media con bobina normale:	≧ 5 µS
Utilità media con bobina per accensione elettronica (Marelli BAE 200 A):	≧ 10 µS
Durata della scintilla:	120 µs

1 - *Batteria 12 V*
2 - *Interruttore d'accensione*
3 - *Bobina*
4 - *Contagiri*
5 - *Condensatore*
6 - *Spinterogeno*
7 - *Ruttore*
8 - *Candela*
9 - *Accensione elettronica*
10 - *Connettore portafaston*
Rosso - Connettore accensione elettronica
Bianco - Connettore accensione normale
Connessioni del connettore
+ - Positivo batteria
— - Negativo bobina
R - Ruttore
B - Positivo bobina
m - Massa
C2 - Contagiri

Fig. 5 - Schema dei collegamenti dell'accensione elettronica a scarica capacitiva C-A 11/12.
C1 = Inserzione dei contagiri Veglia-Borletti, Jaeger, V.D.O. tipo parallelo.
C2 = Inserzione dei contagiri che non funzionano con il collegamento C1.

LA NUOVA ACCENSIONE ELETTRONICA C-A 11/12

Al tipo di accensione elettronica a scarica capacitiva C-A 08/12, già affermatosi per le sue ottime prestazioni, la Philips-Elcoma affianca, come già detto, il nuovo tipo C-A 11/12 adatto per automobili fino a 6 cilindri con un numero massimo di 9.000 giri al minuto. (fig. 4).

Questo nuovo tipo di accensione può quindi essere installato in auto con motori da competizione nei quali permette di ottenere i noti vantaggi dell'accensione elettronica a cui abbiamo accennato più sopra.

Come il tipo C-A 08/12, anche questo possiede un circuito elettronico per evitare disturbi dovuti ad eventuale saltellamento dei contatti del ruttore e un sistema di protezione interno contro possibili corto-circuiti esterni; differisce dal C-A 08/12 per avere incorporato un adattore universale per contagiri elettronici ed un circuito di stabilizzazione capace di mantenere invariata la tensione di carica del condensatore per fluttuazioni da 6 a 16 V della tensione della batteria. Le più elevate prestazioni elettriche di questo nuovo tipo di accensione sono dovute sia all'impiego di transistori al silicio aventi tempi di commutazione più veloci sia ad un trasformatore con dimensioni maggiori e capace quindi di garantire la carica del condensatore in un tempo più breve.

Sono quest'ultime le particolarità che permettono al nuovo tipo di accensione elettronica C-A 11/12 di dare come massimo valore, 27.000 scintille al minuto.

ISTRUZIONI DI MONTAGGIO

1 - Fissare l'accensione elettronica nel vano del motore, possibilmente vicino alla bobina in posizione ben ventilata con portafaston rivolti verso il basso.
2 - Collegare il cavo verde-giallo tramite capocorda a massa sulla carrozzeria.
3 - Scollegare dal morsetto positivo (+) della bobina il cavo proveniente dal quadro e lo eventuale condensatore di schermo antidisturbo radio.
4 - Collegare il cavo rosso del connettore in dotazione al cavo liberato dal morsetto positivo (+) della bobina e all'eventuale condensatore. E' consigliabile effettuare questo collegamento mediante saldatura e successiva nastratura.
5 - Togliere il cavo di collegamento fra il morsetto negativo (—) della bobina e le puntine dello spinterogeno.
6 - Collegare il cavo bianco del connettore in dotazione con il morsetto (+) della bobina.
7 - Collegare il cavo giallo del connettore alle puntine dello spinterogeno.
8 - Collegare il cavo nero con il negativo (—) della bobina.
9 - Il contagiri elettronico (Veglia-Borletti, Jaeger; V.D.O.) deve essere collegato alle puntine dello spinterogeno.
10 - Per alcuni tipi particolari di contagiri che non funzionano

con il collegamento specificato al punto 9, si deve usare il cavo blu del connettore dell'accensione.

MESSE A PUNTO INDISPENSABILI

Procedere secondo l'ordine delle operazioni descritte.

1 - Sostituire le puntine del ruttore dello spinterogeno.
2 - Regolare la distanza tra le puntine al valore minimo prescritto dalla Casa costruttrice del veicolo.
3 - Verificare a motore fermo, ed eventualmente regolare, l'anticipo all'esatto valore prescritto dalla Casa.
4 - Usare solo candele ad elettrodo singolo e leggermente più fredde di quelle prescritte: è consigliabile aumentare la distanza tra gli elettrodi di 0,2 - 0,3 mm rispetto al valore prescritto dalla Casa costruttrice del veicolo.
5 - Inserire il connettore rosso nella presa bianca dell'accensione ed avviare il motore in modo da accertarsi che i collegamenti siano stati eseguiti correttamente.
6 - Spostare il connettore rosso, a motore fermo, sulla presa rossa inserendo così l'accensione elettronica e riaccendere il motore ricontrollando eventualmente il valore dell'anticipo con la pistola stroboscopica.
7 - I contatti del ruttore dello spinterogeno non devono saltellare. Se saltellano, il motore presenta un funzionamento irregolare soprattutto ad alto regime di giri; in questo caso è necessario aumentare la pressione delle molle delle puntine o applicare una molla di rinforzo.

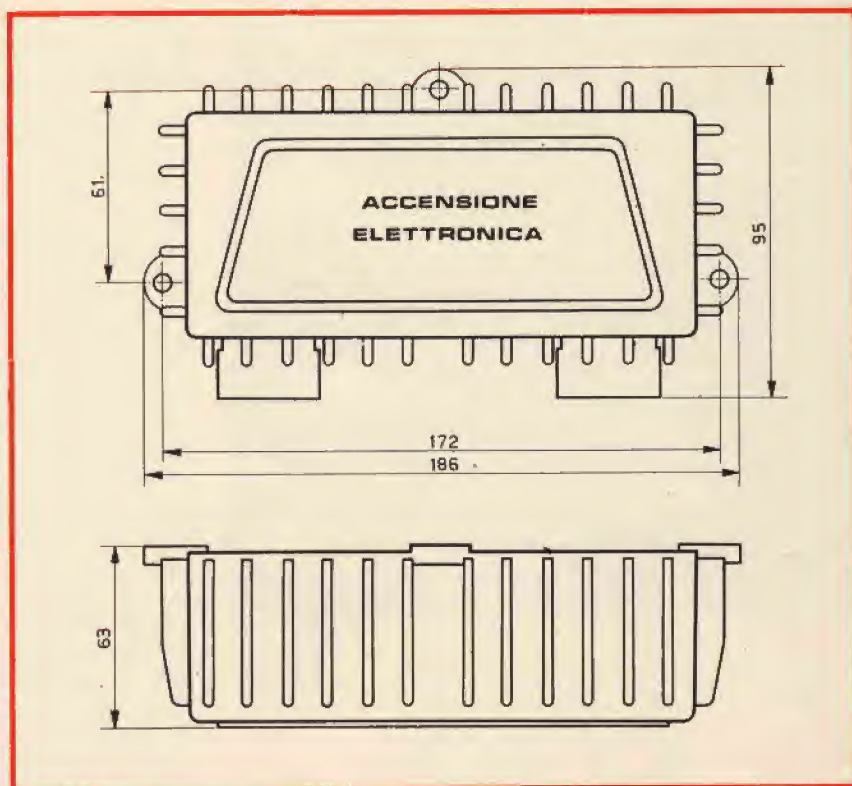


Fig. 6 - Dimensioni d'ingombro dell'accensione elettronica Philips a scarica capacitiva tipo C-A 11/12.

FIRENZE DI NOTTE: TRE DIVERSI TIPI DI LUCE PER IL DUOMO

La piazza del Duomo di Firenze ha una nuova suggestiva illuminazione con grandi fasci di luce provenienti da proiettori opportunamente collocati sui tetti e sulle facciate degli edifici antistanti.

La prima accensione ha avuto luogo in concomitanza con il 3° Congresso AIDI (Associazione Italiana d'Illuminazione) svoltosi presso il Palazzo dei Congressi.

Tre diversi tipi di luce, le più recenti sorgenti OSRAM (le HQI «Power Stars» oltre a lampade a vapori di sodio ad alta pressione e ad incandescenza con alogeni) per differenziare e porre in giusta evidenza (senza abbagliare l'osservatore) gli splendidi motivi architettonici e cromatici di Santa Maria del Fiore, del campanile di Giotto e del Battistero.

Premio di L. 100.000 in contanti a chi darà utili indicazioni per il ritrovamento del ricevitore Collins, modello 75S3-C matricola 34027, sottratto alla ST.EL.IT via Orlando 24, 16146 Genova, in data 6.12.1972 - I1PP.



COME SI DEVE STUDIARE IL CODICE MORSE?

a cura del Cap. LC P. MASSA

Sull'apprendimento del codice radiotelegrafico Morse sono state condotte una impressionante quantità di ricerche di carattere psicologico ma poichè le risultanze sono frequentemente pubblicate in lingue estere, o su giornali relativamente poco noti, esse non possono essere utilizzate dai radioamatori o dagli insegnanti delle scuole professionali che curano la preparazione degli ufficiali RT.

Il nostro collaboratore cap. P. Massa ha ritenuto pertanto utile effettuare la rielaborazione di un articolo pubblicato a suo tempo dal dott. O' Keeffe sulla rivista QST.

Forse nessun singolo aspetto dell'istruzione ha tanto interessato gli psicologi come quello dell'apprendimento del codice radiotelegrafico, e ciò perchè il progresso può essere misurato molto accuratamente come una funzione del tempo d'istruzione e l'apprendimento dell'alfabeto Morse è una specie di « terra di nessuno » che racchiude ambedue gli elementi — capacità di acquisizione e cognizione — senza, però, abbracciare completamente l'una o l'altra categoria.

Per i radioamatori, l'importanza d'imparare il codice non è stata, sfortunatamente, seguita da esperimenti circa l'apprendimento della ricezione del codice.

Molti risultati non sono stati pubblicati in lingua italiana e, secondariamente, la maggior parte di essi appaiono su giornali poco noti che sono reperibili solo in pochissime librerie. Questa mancanza d'informazioni ha messo alcuni radioamatori in condizioni di tentare di apprendere il codice con iniziative inefficienti, ed in alcuni casi ha portato alla « scoperta » di nuovi metodi per imparare il codice — metodi già applicati anni fa e trovati di nessuna efficacia per un rapido apprendimento.

Le domande che gli amatori pongono sull'assimilazione del codice, il più delle volte sono le seguenti:

1) Quanto ci vorrà per imparare il codice radio?
2) Potrei, possibilmente, essere troppo vecchio per imparare?
3) È meglio cominciare con caratteri trasmessi piuttosto velocemente, con un lungo spazio tra ciascuno di essi, o dovrebbe essere più lento l'intero processo?
4) È vero che possono aspettare di arrivare e sostare un po' di tempo prima che di migliorare ancora?
5) La pratica in trasmissione dei gruppi del codice è d'aiuto al miglioramento della velocità di ricezione?
6) È più efficiente fare pratica nel codice con uno sforzo concentrato o, dovrei distribuire le ore in un maggior numero di giorni?
7) Esiste una predisposizione alla ricezione del codice?
8) C'è un metodo d'insegnamento che sia il migliore per imparare il codice?

VELOCITÀ DEL CODICE E DURATA DEGLI ESERCIZI

Confrontando i differenti metodi d'insegnamento-apprendimento per il progresso della velocità nel codice come una funzione del tempo d'esercizio, l'operatore deve fare attenzione che siano state applicate le stesse misure; vale a dire che la lunghezza del testo sia sempre la stessa in ogni caso, e che il richiesto grado di accuratezza sia dello stesso ordine. Per esempio, un amatore può, usualmente, ricevere più velocemente durante un periodo di due minuti che in una prova di quindici minuti.

Inoltre, una prova può essere « caricata » in favore della velocità usando molte lettere di breve durata. La parola « MOP » dura, ad esempio, 2.100 millisecondi (2,1 secondi) alla velocità di trasmissione di 20 parole per minuto, mentre la parola « THE » ri-

chiede solo un terzo di questo tempo, cioè 720 millisecondi. Per questa ragione, alcune prove del codice sono basate sul ritmo al quale i « baud » (unità di misura di trasmissione in codice) sono ricevuti. La trasmissione di 10 parole al minuto è la media alla quale sono ricevute 10 parole della stessa durata della parola « PARIS » (41 baud più altri 7 per lo spazio tra le parole). Come nota storica si può ricordare quella suggerita da un insegnante che affermava: **« se non potete eguagliare la velocità di vostro padre o di vostro nonno, non è necessario che ve ne rammaricate ».** All'inizio del secolo, in molti testi una parola era considerata di 4 caratteri in contrasto colla media odierna di 5 caratteri per parola. Questo, era un modo facile, per il nonno, di aumentare il suo conto di parole del 25%. Così, modificando i vecchi rapporti e prendendo nota delle più importanti ricerche sulla velocità di ricezione in codice, si hanno delle valide indicazioni sui progressi che si possono aspettare in relazione al tempo di esercitazione. Biegel, nel 1931, sperimentando un sistema per stabilire l'orientazione Gestalt (rispondente ad un carattere come singola unità piuttosto che come una successione di punti e linee), allenò due operatori alla velocità di 25 parole al minuto: il primo richiese 153 ore, mentre il secondo necessitò di 176 ore. Biegel considerò il suo metodo riuscito perchè la misura di confronto era stata eseguita su 41 studenti di Amsterdam. Il migliore di questi studenti olandesi arrivò a 25 parole al minuto in 297 ore, il peggiore abbisognò di 405 ore.

Thurstone analizzò, nel 1919, 165 studenti per un periodo di allenamento di 72 ore durante il quale tempo si raggiunge la velocità media di p/m. Le curve dei risultati come una funzione del tempo di esercitazione sono mostrate nella fig. 1.

I metodi d'insegnamento furono studiati da Keller, Seashore ed altri noti psicologi durante la Seconda Guerra Mondiale e, in ottemperanza alle loro raccomandazioni i periodi di esercitazione furono drasticamente ridotti. Prima del 1940, il periodo d'esercitazione per un operatore in tempo di pace era di 8 o 10 mesi, ed anche nel 1943 De Soto comunicò che ai radiotelegrafisti della Marina Americana venivano assegnate 220 ore per arrivare alla velocità di 23 parole al minuto. Tulloss (1918) precisò invece che a 16 studenti fu necessaria una media di 160 ore di istruzione per arrivare a 13 p/m mentre Taylor, ventitre anni dopo, scrisse che per raggiungere gli stessi risultati di profitto bastavano solo 80 ore. In un ulteriore perfezionamento del suo metodo. Taylor ridusse le esercitazioni a 30 ore durante le quali una classe raggiunse una velocità di 14 parole al minuto. Il « campione » psicologo sembra essere Koch che, nel 1936, usando un metodo « aggiuntivo » di 12 parole - minuto esercitò un non ben specificato numero di studenti a ricevere 12 p/m dopo tredici ore e mezza! Peak, nel 1942, ripetendo il metodo Koch, disse di essere arrivato vicino alla sua efficienza ma di non essere riuscito ad eguagliarla. Dodici parole al minuto dopo una sessione di esercizio di 27 mezze ore sembra essere il migliore tempo, documentato, per la istruzione di una classe.

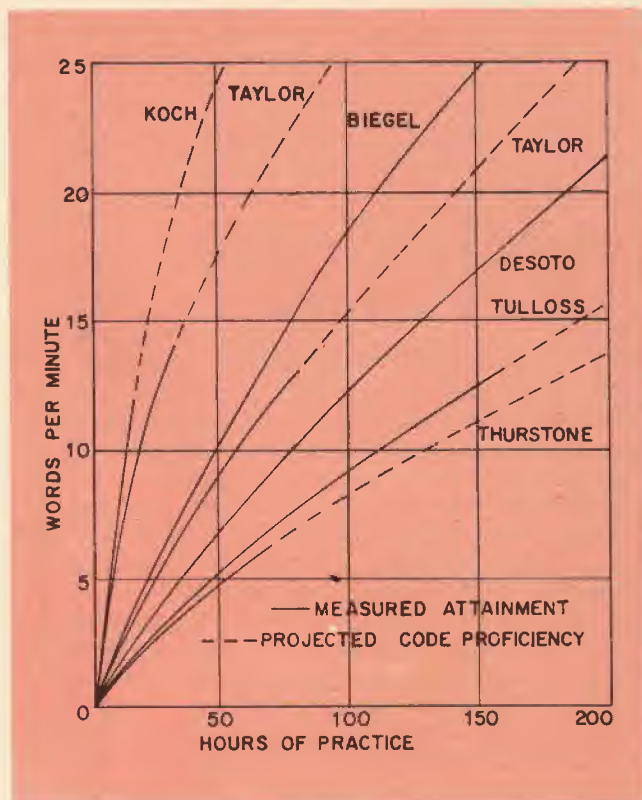


Fig. 1 - Curve dei risultati riscontrati dal Thurstone ed altri studiosi in funzione delle ore di esercitazione nella ricezione dell'alfabeto Morse.
Words per minute = parole al minuto, Measured attainment = risultati conseguiti, Projected code proficiency = Profitto previsto, Hours of practice = ore di esercitazione.

VELOCITÀ DEI CARATTERI

Dipendendo, la bassa velocità, da lunghe pause tra i caratteri, un principiante dovrebbe ricevere il codice con punti e linee relativamente lunghi o le unità dovrebbero essere trasmesse rapidamente?



Fig. 2 - Potete essere certi che non si è barato nei confronti dell'età!

Se il codice è trasmesso lentamente, la persona ricevente analizza le lettere o i numeri a mezzo dei costituenti punti e linee? Esperimenti psicologici affermano che se uno stimolo può essere afferrato come una singola unità, l'apprendimento avviene con un andamento rapido.

La prima idea di inviare ogni carattere rapidamente con pause piuttosto lunghe, apparve inizialmente in due bollettini pubblicati nel 1917 e 1918 dall'Ufficio Federale dell'Educazione, dagli Stati Uniti nel quale si raccomandava una velocità di trasmissione di 20 parole al minuto. Lippman nel 1921, in un'apparente conferma di questo metodo, analizzò la velocità di trasmissione di operatori esperti, e trovò che la durata media dei punti, linee e spazi era quasi la stessa, sia che si fosse trasmesso a bassa o ad alta velocità.

Biegel fece esperimenti per determinare la velocità alla quale un operatore non poteva più contare punti e linee, e cominciava a reagire ad un completo modello Gestalt basandosi soltanto sulle caratteristiche del suono. Sulla base dei suoi studi, egli ritenne che i modelli unitari erano formati da circa 16 parole al minuto e raccomandò che tutti i caratteri fossero trasmessi alla velocità di 20 parole al minuto sia ai principianti che agli operatori medi.

Allo scoppiare della Seconda Guerra Mondiale, causa l'eccessiva domanda di radio operatori, Taylor iniziò uno degli studi più completi e di vasta portata sull'apprendimento del codice radiotelegrafico. Le sue relazioni sono notevoli perchè implicano un disegno di ricerca più dettagliato ed una più rigorosa analisi statistica del materiale, di quanto si possa vedere in molte ricerche simili ma più vecchie. Nel suo studio di approccio all'apprendimento del codice **« alta velocità - lunga pausa »** Taylor fece sapere che il problema **« ...aveva già ricevuto più attenzione di ogni altro »** e che **« Studi del problema pubblicati precedentemente furono unanimi nel riconoscere che caratteri singoli dovrebbero essere trasmessi ad alta velocità sin dall'inizio dell'istruzione »**. Dopo avere fatto, alla Harvard University nel 1943, esperimenti accuratamente controllati, Taylor pubblicò i risultati dei suoi studi.



Fig. 3 - La conoscenza della musica o la predisposizione per la stessa è un vantaggio per lo studio del codice Morse?

Usando una trasmissione rapida sin dall'inizio (18 p/m), la classe sperimentale raggiunse una velocità media di 9.5 p/m alla ventiduesima ora approssimativamente, e 12.5 p/m dopo circa quaranta ore di istruzione. La classe di controllo raggiunse medie di 9.8 e 14 p/m quando fu istruita cominciando gli spazi e le lunghezze delle unità con bassa velocità, secondo gli accordi internazionali. La conclusione di Taylor fu che i fattori casuali potrebbero contare per i piccoli incrementi tra i gruppi e, che tra le classi non c'era notevole differenza di profitto nel codice.

ATTITUDINE ALLA RICEZIONE DEL CODICE

Si può dire che in relazione all'età, o dai precedenti scolastici, come una persona progredirà nell'apprendimento del codice? Può una semplice prova fornire qualche indicazione di successo nell'apprendimento del codice? La possibilità di poter predire il successo nel futuro, in tale impresa, ha affascinato gli psicologi per anni.

Potete stare sicuri che non si è barato riguardo alla età, ai titoli scolastici o all'occupazione. Nel lontano 1919 Thurstone trovò, per questi dettagli, coefficienti di correlazione abbastanza bassi varianti da 0.08 a 0.42 ed alcuni anni più tardi, Taylor trovò correlazioni analoghe tra progresso nel codice e le prove della Wells Revised Alpha Tests (intelligenza) varianti tra un minimo di 0.15 (problemi aritmetici) ed un massimo di 0.46 (direzioni). Harmon (1943) trovò un coefficiente di correlazione di solo 0.20 tra l'abilità nell'apprendere il codice e l'intelligenza e, solo 0.09 con l'età. Poichè il codice è un modello di ritmi, molti studiosi tentarono di stabilire se il profitto nel codice poteva essere previsto a mezzo del Seashore Test of Musical Talent. Taylor trovò un coefficiente di correlazione di 0.56 tra risultati nel codice e le prove Seashore nel tono, ritmo, tempo e memoria tonale, mentre Lahy (1935) trovò una analoga significativa relazione. Mentre la connessione tra questi elementi di musicalità e profitto nel codice era studiata sino ad un certo punto, la possibilità di predire il ritmo d'apprendimento per mezzo dell'uso di una prova iniziale d'istruzione sostituì rapidamente il tipo d'analisi Seashore.

Notando il progresso degli studenti attraverso un periodo di 40 ore, divenne evidente che gli studenti migliori avevano non solo il maggior profitto alla fine del corso, ma l'avevano anche alla ventesima ora, alla decima ed anche alla fine della prima ora! Se ne deduce che i risultati di un breve periodo d'istruzione possono essere usati per predire la situazione della classe alla fine di quaranta ore, o più.

Lippman fu il primo a stabilire che il progresso poteva essere predetto dall'apprendimento di un piccolo numero di caratteri. Per insegnare, egli scelse le lettere **« KMRSU »** e, sulla base di questa prova raccomandò che il 30 per cento dei candidati più arre-

trati fosse abbandonato. Tuttavia non fu pubblicata alcuna convalida del suo studio. Biegel, nella sua prova, che fu utilizzata per selezionare i telegrafisti per la Posta, Telefono e Telegrafo di Amsterdam, usò solo tre caratteri. Allo stesso modo Koch concluse decisamente, che gli studenti che nel primo periodo di due ore e mezza non avevano imparato a ricevere quattro caratteri alla velocità di 12 p/m, non avrebbero mai imparato il codice. A Taylor non restò che sperimentare sistematicamente col concetto iniziale d'apprendimento. Usando i caratteri « **F, C, 2, 9, ., ?, /,** », (scelti perchè generalmente sconosciuti agli studenti principianti), Taylor li insegnò ai suoi studenti per un periodo di mezz'ora, a cui seguiva una prova di 20 minuti con 100 impulsi. Il coefficiente di sicurezza della prova era 0.97 ed alla fine della ventiduesima ora d'istruzione del codice, egli aveva ottenuto un coefficiente di correlazione del 0.73 tra l'abilità d'imparare i primi sette caratteri ed il profitto finale nel codice. Questo fu un buon risultato e, la conclusione, che è valida ancora oggi, fu che quegli operatori che impararono più rapidamente durante la prima ora d'istruzione avevano, nella maggior parte dei casi, la più grande attitudine per la ricezione del codice.

IL PLATEAU FANTASMA

Il « plateau », un'espressione comunemente usata nell'istruzione, si riferisce ad **una situazione nella quale il ritmo d'apprendimento rallenta gradualmente sino a che non c'è più progresso per un esteso periodo di tempo.** Quando il progresso è registrato su di un diagramma, la linea appare come un segno piano stabilizzato. Pochi sanno che il concetto completo di plateau nell'apprendere, fu portato in evidenza dagli esperimenti telegrafici di Bryan e Haster. Bryan, professore di psicologia all'Università dell'Indiana e Haster, studente diplomato e telegrafista, erano interessati nello studiare le curve che si ottengono in relazione al profitto nel codice. Essi trovarono un esteso plateau proprio prima che fosse raggiunta la velocità di 14 p/m nel periodo che va dalle dodici alle diciassette settimane! Questo fu un fenomeno scoraggiante, non solo, ma la sua verità fu accettata dai novizi del codice come pure dagli psicologi. Tuttavia, Tulloss, che conduceva analoghi esperimenti, sorprendentemente, non potè trovare indizi del noto plateau. Più tardi, Keller (1958) stabilì, in conclusione, che le asserzioni per un plateau non sono comprovate. Più tardi fu trovato che l'intero concetto di un lungo e scabroso plateau in telegrafia era basato sull'osservazione di Bryan e Haster su due soli studenti, su di un numero d'interviste, ma virtualmente senza una reale analisi oggettiva. Il plateau nell'apprendimento del codice è stato descritto come il « plateau fantasma », comparente in casi speciali ma non certamente come un problema universale.

MATERIALE DI ESERCITAZIONE

L'analisi degli errori più comuni in telegrafia ha suggerito vari metodi d'insegnamento del codice. Basandosi su migliaia di errori, Keller e Taubman (1943) trovarono che i caratteri più difficili sono **P, W, J, F, Y, G, Q, L** e **2.** Le lettere **S, N, O, M, A, I, T, O** ed **E** sono considerate piuttosto facili (vedere la tavola 1). Tulloss trovò che **Z, Q, J** ed **X** sono quelle che più traggono in errore, e Spragg (1943), analizzando almeno 9.000 errori di ricezione del codice trovò che le tre lettere più difficili sono **W, P** e **Y.** Circa 12.000 errori esaminati da Highland (1958) mostrano che i caratteri **H, 6, 5, 1, B** e **J,** assieme all'errore più comune il **6,** (il quale è ricevuto come la lettera **B**) sono fra i più pericolosi. Quasi tutti gli studi hanno dimostrato che gli « errori di punteggiatura » sono la causa della maggior parte degli sbagli. Dopo uno studio su 29.000 errori, Seashore e Kurts (1946) arrivarono alla generalizzazione che gli operatori tendono a sentire i segnali del codice più brevi di quello che sono realmente. Tulloss ipotizzò che i caratteri perduti sono quelli che appaiono meno frequentemente nel linguaggio comune e che essi si verificano perchè gli studenti hanno poca opportunità di riceverli durante gli esercizi in linguaggio chiaro. Per controllare questa teoria, Biegel fece le stesse esercitazioni su tutti i caratteri sino a raggiungere le 18 p/m, ma non trovò un'apprezzabile differenza nell'ordine di classifica degli errori. Sidmund e Keller (1945) insegnarono il codice soffermandosi su quei segnali che erano considerati più difficili, ma trovarono che esercitazioni speciali su paia di segnali frequentemente confusi fra loro non aumentano il profitto.

Un secondo sforzo per evitare errori di codice si aggirava intorno alla questione circa il tipo di segnali che avrebbe dovuto essere presentato nei primi stadi di apprendimenti del codice. Si sarebbero dovute usare combinazioni (simili) come **E, I, S, H, 5** e **T, M, O, 1** o si sarebbero dovuti presentare per primi caratteri dissimili come **V, M, H, P, X** e **8, A, G, 7, K**? Dopo ampia esperimentazione, Taylor concluse che non c'è rilevante differenza tra i due metodi.

Ci si è anche chiesto se è consigliabile fare pratica su gruppi del codice senza significato in modo che in seguito la ricezione dei messaggi in linguaggio



Fig. 4 - Tasto manipolatore di tipo telegrafico usato anche in radiotelegrafia nel periodo anteguerra.

chiaro sia più facile. In una serie di esperimenti, sia Tulloss che Biegel ebbero degli studenti che si esercitavano quasi esclusivamente con gruppi in codice, elaborati, cioè senza significato. Il risultato fu che questi studenti finirono con il ricevere i gruppi in codice cioè senza senso, con la stessa velocità del linguaggio chiaro!

DISTRIBUZIONE DELLE ESERCITAZIONI

Benchè ci siano indicazioni che la lunghezza e la distribuzione dei periodi di esercitazione potrebbero essere della massima importanza, in realtà non ci sono stati studi validi che dimostrassero tale ipotesi. Biegel insegnò per due ore al giorno e poi ridusse le lezioni ad un'ora giornaliera. Tulloss cominciò con quattro ore al giorno per ogni classe, ma gradualmente si convinse che « ...**non era impossibile che l'esercitazione massiccia si dimostrasse inutile nell'apprendimento del codice ma, che un'ora al giorno era altrettanto efficace come quattro ore »**. Nel 1940, Keller e Estes non trovarono alcuna differenza tra classi programmate per quattro ore al giorno di pratica massiccia e gruppi che si esercitavano quattro ore distribuite nella giornata. Cinque anni più tardi, comunque, gli stessi due studiosi stabilirono che un programma di studio di quattro ore giornaliere per otto settimane, rendeva di più di uno studio di sette ore giornaliere per un periodo di cinque settimane.

UNA PAROLA RIGUARDO A KOCH

A causa dei rapidi progressi vantati da Koch, può essere utile esaminare attentamente il suo sistema.

Secondo il metodo Koch, prima s'insegna allo studente a distinguere tra due caratteri trasmessi alla velocità di 12 p/m. Compiuto ciò, si aggiunge una terza lettera sempre con trasmissione a velocità di 12 p/m. Successivamente, appaiono altri caratteri **ma in nessun caso** viene fatta un'aggiunta, a meno che il corso precedente sia ricevuto con un'accuratezza di almeno il 90%. In questo modo vengono aggiunti caratteri sino a che l'allievo impara l'intero alfabeto. A questo punto, l'operatore può ricevere correttamente a 12 p/m.

I risultati sono impressionanti, ma sfortunatamente, Koch non confrontò i suoi risultati con un gruppo di controllo. Inoltre, sembra che egli non abbia registrato la distribuzione dei periodi di esercitazione, il numero degli studenti occupati, l'età, ed altre importanti informazioni. La ripetizione dello studio da parte di Peak è presentata similmente ma nella forma più abbreviata. Anche con queste critiche, è strano che il metodo non sia stato seguito per controllare se è valido. Si può costatare che Koch eventualmente abbassò il tempo d'istruzione a sole dodici ore usando punti ad una data frequenza e linee ad un passo differente. Alla fine d'ogni ora d'istruzione, la differenza tra i passi era ridotta sino a che le frequenze, erano identiche alla fine delle 12 ore.

CONCLUSIONE

Gli esperimenti sulle velocità d'apprendimento del codice cominciarono attorno al 1900 con intensificata attività durante le due guerre mondiali.

A partire dal 1955 è stata fatta poca ricerca e, mentre un tempo il Psycological Index portava molti resoconti degli esperimenti sull'apprendimento del codice Morse, oggi, è una rarità notare una tale casistica, anche se ci siano ancora molte domande lasciate senza risposta dalle passate ricerche. La validità della via di Koch è una e, l'appropriata distribuzione delle esercitazioni è un'altra. È possibile ricevere il codice più velocemente con un metodo visuale che con l'udito? C'è qualche prova che stà ad indicare che ricevere a mezzo di una luce scintillante possa essere più efficace che ascoltare con lo stimolo auricolare BFO (Beat frequency oscillator = Oscillatore a battimenti). Alcuni operatori pretendono di potere leggere punti e linee, stampati su di un nastro mobile, più velocemente di quanto possano ricevere con l'udito. Può essere inventato un modello di codice che aggiri gli errori più comuni? C'è qualche relazione tra vocabolario e profitto nel codice? Giovanissimi principianti hanno difficoltà nel completare le lettere perdute se le parole e l'ortografia non sono incluse nel loro vocabolario riconoscibile. Queste sono alcune delle aree aperte per lo studio. Un importante dettaglio da tenere presente e nell'esaminare la ricerca dell'apprendimento del codice radio, è che i risultati rappresentanti la velocità del codice, curve d'apprendimento e simili, sono quasi sempre basati sul **risultato medio** di un gruppo. Perchè la gente è differente ed impara con modi differenti, ciò che va bene per la maggioranza può non necessariamente andare bene per voi. Non scoraggiatevi. Poca destrezza, sbagliare, non riuscire, fanno parte del processo dell'apprendimento e sono essenziali per la scoperta della via adatta a voi.

Taylor, Biegel e Tulloss, tennero accurate schede sul progresso dei loro studenti. È stato dimostrato più volte che la conoscenza dei risultati dei vostri sforzi definisce ciò che è stato compiuto ed indica la strada per ulteriori raggiungimenti.

QUATTRO STRUMENTI PROFESSIONALI PER TV E FD

Da tempo la UNAOHM sta progressivamente elevando il proprio «standard» di produzione allineandosi alle esigenze sempre più marcate della moderna tecnica elettronica. Con questa serie di strumenti ora entra decisamente nel campo professionale della strumentazione per la produzione dei ricevitori TV e per filodiffusione.

I nuovi componenti a disposizione hanno consentito ai tecnici della UNAOHM delle soluzioni, quanto a circuiti (tutti allo stato solido), comandi e loro disposizione, tali da permettere dei risultati di grande affidabilità, precisione e stabilità nel tempo oltre che ad una praticità decisamente fuori del comune per le manovre relative al funzionamento, che risultano funzionali ed alla portata di ogni operatore.

Questa strumentazione è quindi adatta, non solo per i laboratori di progettazione e collaudo, ma anche per le sale di produzione delle Case Costruttrici.

Un particolare importante da segnalare ci sembra il fatto che tutti i comandi di vobulazione e marcaggio sono stati ottenuti per inserzione o regolazione di alimentazioni in corrente continua.

Ciò ha permesso sia di disporre nel modo più chiaro e razionale i comandi, che di ottenere una grande affidabilità di funzionamento e nel contempo una manutenzione ridotta al minimo ed alla portata di ogni tecnico che si trova così in grado di individuare e sostituire immediatamente il componente andato fuori servizio.

Degne di nota sono anche le prestazioni dell'Oscilloscopio previsto per questa serie di strumenti.

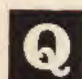
Realizzato con uno schermo di grandi dimensioni (ricavato da un cinescopio da 12 pollici) esso è stato dotato di doppia traccia con amplificatori di grande sensibilità (1 mV/cm). L'asse Z inoltre è stato dotato di un amplificatore che consente a piacere di intensificare o spegnere la traccia in corrispondenza dei segnali (Pips) di marcaggio.

Questo strumento permette inoltre tracce di grande luminosità (regolabili a piacere in modo indipendente) che possono quindi venire controllate anche ad una certa distanza da parte dell'operatore senza che ne risulti affaticamento o difficoltà di interpretazione. Queste prestazioni in particolare lo rendono quindi atto anche al servizio sulle linee di collaudo di produzione, in unione ad uno o più degli altri strumenti qui descritti.

U N A O H M



VOBULATORE - MARCATORE
EP 2001 R
PER LA MF VIDEO - SUONO - CROMINANZA


uesto generatore è stato appositamente progettato per il controllo dell'andamento delle curve di risposta di media frequenza video, suono e crominanza, quest'ultima nei televisori a colori.

Allo scopo si utilizzano fondamentalmente due distinti generatori vobulati operanti a 36 e 5,5 MHz rispettivamente per la media frequenza video e suono.

La terza frequenza relativa alla sottoportante di crominanza di 4,43 MHz viene ottenuta inserendo una capacità addizionale in parallelo al circuito risonante previsto per i 5,5 MHz della media frequenza suono.

Le commutazioni relative vengono realizzate con un apposito commutatore che inserisce semplicemente delle polarità di alimentazione. Anche la terza commutazione relativa ai 4,43 MHz della crominanza viene ottenuta con una polarità che, portando in conduzione un diodo, inserisce come accennato un condensatore in derivazione al circuito risonante previsto per i 5,5 MHz.

Questo criterio di funzionamento, che non introduce organi in movimento e non può quindi essere causa di alterazioni o starature da usura o guasto meccanici è stato sistematicamente introdotto anche per la vobulazione. Questa è ottenuta infatti variando nel ritmo dei 50 Hz della corrente alternata di rete, la permeabilità di una ferrite sulla quale è disposto l'avvolgimento del circuito risonante dell'oscillatore.

Oltre all'eccitazione a corrente alternata a 50 Hz si ha anche una pre-polarizzazione magnetica della ferrite, ottenuta con una corrente continua erogata dall'alimentatore stabilizzato elettronicamente che alimenta lo strumento.

Un ritocco a questa polarizzazione tramite un semplice potenziometro permette così la regolazione della frequenza base vobulata e per conseguenza il centraggio a piacere della curva sotto esame, sullo schermo dell'oscilloscopio.

Un altro potenziometro, dosando invece la corrente alternata che comanda la permeabilità variabile della ferrite, permette di regolare l'ampiezza della vobulazione.

I limiti di lavoro di questi comandi sono definiti dalle caratteristiche dello strumento.

Data la vobulazione di tipo statico, lo strumento può venire adattato con facilità a piacere a qualsiasi « Standard » televisivo.

Normalmente per le condizioni di lavoro del video italiano sono previsti ad esempio sette punti di marcaggio e precisamente:

— un marcaggio in corrispondenza alla portante mono

— un marcaggio in corrispondenza alla portante video

— un marcaggio in corrispondenza alla sottoportante di crominanza

— due marcaggi (uno per lato della curva) in corrispondenza alla frequenza delle « trappole » relative alle possibili spurie dei canali adiacenti in banda VHF

— due marcaggi (uno pure per lato della curva ma più distanziati di quelli per VHF) in corrispondenza alle possibili spurie dei canali adiacenti in banda UHF.

Per il suono sono previsti invece solo tre marcaggi: un marcaggio per la frequenza dei 5,5 MHz e due laterali per i 5,4 e 5,6 MHz in modo da controllare i classici 200 kHz di banda.

Nel caso del colore, poichè è sufficiente una banda abbastanza stretta (data la scarsa definizione che in pratica si rende necessaria), sono previsti anche in questo caso solo tre marcaggi e cioè uno per la sottoportante di crominanza di 4,43 MHz e due per i 3,93 e 4,93 MHz che permettono di verificare l'ampiezza di 1 MHz prevista per la banda del colore.

Tutti questi marcaggi, come è detto nelle note caratteristiche, possono venire fatti comparire a piacere semplicemente agendo su dei commutatori a levetta opportunamente contrassegnati sul fronte dello strumento. Anche in questo caso la commutazione avviene unicamente mediante l'inserzione di polarità di

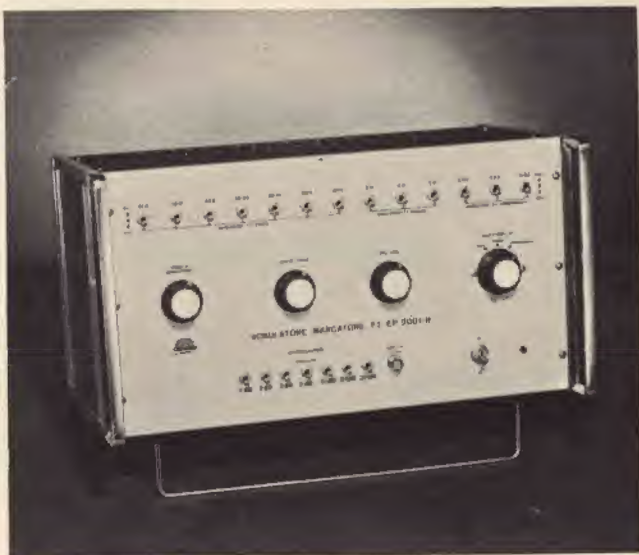


Fig. 1 - Vista frontale del vobulatore-marcatore FI EP 2001R. Si noti la linearità della disposizione dei comandi che sono stati realizzati in modo chiaro, pratico e sicuro utilizzando degli interruttori per il circuito di alimentazione dei generatori delle frequenze di marcaggio. Utilissimo e molto pratico il comando di attenuazione in dB del segnale in uscita.

alimentazione di altrettanti, (13 in tutto), oscillatori operanti con quarzi di alta stabilità e opportunamente tarati con un particolare circuito che elimina ogni possibilità di emissione di frequenze spurie.

Si esclude così la possibilità, anche in questo caso, di usure meccaniche e l'eventuale manutenzione diviene opera al più di personale di modesta preparazione che dovrà, se il caso, preoccuparsi solo della sostituzione di qualche commutatore.

Il marcaggio avviene come più sopra specificato nelle caratteristiche per intensificazione o cancellazione di una porzione della traccia e l'intensità relativa può venire regolata con un apposito comando esso pure potenziometrico dal fronte dello strumento.

Come si vede i comandi sono ridotti al minimo di impiego facilmente intuibile e disposti razionalmente così da facilitarne il maneggio anche da parte di operatori di modesta preparazione.

L'uscita a Radiofrequenza è mantenuta costante nel corso della modulazione da un autocontrollo (il cosidetto « leveller ») che rivela il livello di uscita e lo utilizza come un livello di comando di controreazione per gli stadi del generatore.

Si ha così una tensione costante a radiofrequenza in uscita di 0,3 V efficaci su 75 Ω di impedenza di uscita come valore massimo erogato. Questo livello può venire attenuato di dB in dB fino ad un massimo di 60 dB tramite una serie di cellule di attenuazione disposte in serie fra loro ed inseribili a piacere con commutatore a levetta. Si tratta di un comando di notevole semplicità e quindi di altrettanta affidabilità oltre che molto pratico per l'impiego dello strumento.

CARATTERISTICHE TECNICHE

VOBULATORE

Frequenza centrale: l'apparecchio prevede un commutatore a tre posizioni di cui: 1ª posizione 4,43 MHz
2ª posizione 5,5 MHz
3ª posizione 36 MHz.

Per tutte le tre posizioni è possibile ritoccare la frequenza centrale del ± 10%.

Vobulazione max: ± 1,5 MHz per la frequenza di 4,43 MHz
± 0,5 MHz per la frequenza di 5,5 MHz.
± 5 MHz per la frequenza di 36 MHz.

Per tutte le tre posizioni la vobulazione può essere regolata dal 50% al 100% del valore massimo.

Frequenza di vobulazione: 50 Hz (rete) ad onda sinusoidale.

Tensione di uscita max: 0,3 V eff. su 75 Ω.

Attenuatore: a scatti da 1 dB per un totale di 60 dB.

Impedenza di uscita: 75 Ω.

Linearità della tensione di uscita in funzione della vobulazione
± 0,5 per le gamme 4,43 e 5,5 MHz
± 1 dB per la frequenza di 36 MHz.

Linea zero di riferimento: escludibile.

Segnale di deviazione: orizzontale a 50 Hz. Tensione 10 Vpp con possibilità di regolazione della fase di ± 80°.

MARCATORI

Frequenze: per mezzo dello stesso commutatore del vobulatore, vengono inseriti i seguenti marcatori:

1ª posizione: 4,43 MHz più i due marcatori di banda (con frequenza da precisare).

2ª posizione: 5,5 MHz più i due marcatori di banda a ± 100 kHz.

3ª posizione: n. 7 marcatori (da precisare) nel campo di frequenza del vobulatore.

I marcatori potranno essere inseriti singolarmente o complessivamente per ciascuna posizione.

Precisione: ± 0,05%.

Presentazione: sotto forma di brevi impulsi da applicare sull'asse Z (modulazione di intensità) dell'oscilloscopio.

Tensione di uscita: regolabile fino ad un massimo di 20 Vpp.

Polarità: positiva o negativa.

Larghezza di impulso: regolabile da 100 µS a 300 µS.

Alimentazione: 220 Vca ± 10%; 50 Hz.

Dimensioni: rack standard da 19" 4 unità (425 x 220 x 230 mm. circa).

VOBULATORE - MARCATORE
EP 2011 R
PER CANALI ITALIANI E C.C.I.R.

E' uno strumento progettato per la calibratura dei canali VHF secondo lo «standard» Europeo (C.C.I.R.) come pure per i canali italiani che ne differiscono di ben poco.

Si hanno a disposizione 25 diverse frequenze di vobulazione corrispondenti ad altrettanti canali T.V.

Anche in questo caso è stato mantenuto il criterio dell'intervento dei comandi unicamente tramite regolazione di corrente continua.

La vobulazione avviene infatti anche in questo caso con comando a permeabilità variabile di una ferrite con una premagnetizzazione base a corrente continua; essa permette, con un potenziometro di comando, di ritoccare leggermente la frequenza e quindi la centratura della traccia sul Cinescopio a 12 pollici con cui è equipaggiato l'Oscilloscopio G499R.

Con un altro potenziometro si può comandare la corrente alternata che provoca invece la variazione periodica di permeabilità in modo da regolare l'ampiezza di vobulazione.

La commutazione dei vari canali viene comandata a sua volta dall'inserzione di una serie di « varicap » in parallelo al circuito di sintonia dell'oscillatore base.

Le inevitabili variazioni in ampiezza del livello della radiofrequenza, vengono, anche in questo strumento, contenute tramite una controreazione di controllo o « leveller » come nel caso dell'EP 2001R.

Per ogni canale sono previsti due marcaggi controllati a quarzo in corrispondenza della portante video e suono.

La commutazione delle relative frequenze avviene, anche in questo strumento, in corrente continua mediante l'alimentazione, (caso per caso ogni canale), di un oscillatore a quarzo di adatta frequenza e di notevole stabilità.

Un ulteriore comando a parte permette di dosare l'intensità del livello del marcaggio rispetto a quella dell'oscillatore vobulato; questo permette un'uscita massima di 0,2 V su 75 Ω di impedenza di uscita.

Come si può notare dall'illustrazione del frontale dell'EP 2011R di fig. 2 i comandi si riducono in tutto a quattro.

L'attenuatore di dB previsto a parte al solito con cellule progressivamente inseribili a piacere permette un massimo di attenuazione di 80 dB con passi di regolazione al limite di dB in dB.



Fig. 2 - Molto semplice ed alla portata di ogni operatore questo pannello di comando del vobulatore-marcatore EP 2011 R così come risulta da questa illustrazione. Pratico ed utile anche in questo strumento l'attenuatore in dB a cellule progressivamente inseribili, disposto accanto al connettore BNC di uscita.

CARATTERISTICHE TECNICHE

VOBULATORE

Frequenza centrale: l'apparecchio prevede un commutatore a 21 posizioni corrispondenti a 10 canali italiani (A - B - C - D - E - F - G - H - H_1 - H_2) ed a 11 CCIR (E_2 - E_3 - E_4 - E_5 - E_6 - E_7 - E_8 - E_9 - E_{10} - E_{11} - E_{12}).
Per tutte le 21 posizioni corrispondenti ai canali italiani ed europei, è possibile ritoccare la frequenza centrale del ± 10% tramite un comando esterno.
Vobulazione: regolabile con continuità da un minimo ± 4 MHz ad un massimo di ± 8 MHz.
Cadenza di vobulazione: alla frequenza di rete (50 Hz) ad onda sinusoidale.
Massima tensione di uscita: 0,2 V su 75 Ω.
Attenuatore: a scatti da 1 dB fino ad un massimo di 80 dB.
Impedenza di uscita: 75 Ω.
Linearità: della tensione di uscita in funzione della vobulazione ± 0,5 dB.
Linea zero di riferimento: escludibile.
Segnale di deviazione orizzontale: a 50 Hz. Tensione 10 Vpp con possibilità di regolazione della fase di ± 80°.

MARCATORE

Frequenza: per mezzo dello stesso commutatore del vobulatore vengono inseriti due marcatori corrispondenti alla frequenza della portante video e suono per ciascun canale.
Precisione: ± 0,05%.
Presentazione: sotto forma di brevi impulsi da applicare all'asse Z (modulazione di intensità) dell'oscilloscopio.
Tensione di uscita: regolabile fino ad un massimo di 20 Vpp.
Polarità: positiva o negativa.
Larghezza di impulso: circa 100 μS.
Alimentazione: 220 Vca ± 10%; 50 Hz.
Dimensioni: rack standard da 19" 4 unità (425 x 230 x 300 mm circa).

OSCILLOSCOPIO G 499 R A GRANDE SCHERMO E DOPPIA TRACCIA X-Y

Per Oscilloscopio tipo X-Y si intende, nella pratica dei collaudi delle curve di risposta, un oscilloscopio sprovvisto di asse tempi per l'asse X che è invece alimentato generalmente con una sinusoide dalla rete a 50 Hz, la stessa che alimenta normalmente il circuito di comando di vobulazione dei generatori per i circuiti video e di alta frequenza.

Come già abbiamo accennato la UNAOHM, per permettere un servizio professionale e di notevole flessibilità come prestazioni, ha adottato per il G 499 R



Fig. 3 - Vista del pannello frontale dell'Oscilloscopio DTG 499 R. L'ampio schermo (inquadrabile con un apposito reticolo) permette un agevole controllo professionale delle curve di taratura e messa a punto di apparati TV e per filodiffusione. Il funzionamento a doppia traccia (e con notevole sensibilità) consente una notevole gamma di applicazioni in campo professionale.

come tubo oscilloscopio un cinescopio da 12 pollici a deflessione magnetica.

Si è così ottenuto:

— una visione della traccia di tipo « panoramico » su uno schermo notevolmente più ampio di quello dei tubi RC tradizionali a deflessione elettrostatica.
— una luminosità notevole che consente di apprezzare la traccia anche ad una certa distanza e distinguere nettamente fra loro le doppie tracce (molto utili specie nel caso si realizzi una taratura per confronto) per le quali è previsto allo scopo un comando di luminosità differenziale.

Per contro la deflessione magnetica limita ovviamente a 5.000 Hz massimi la frequenza del segnale con cui possono venire alimentati gli ingressi con una riproduzione lineare.

D'altra parte date le basse frequenze di scansione impiegate normalmente per la vobulazione la banda utile del G 499 R è largamente sufficiente.

Tutti gli assi di comando (X, Y, per le tracce e Z per i marcaggi, sono stati dotati di amplificatori che consentono notevoli prestazioni.

Come si può notare esiste pure l'indispensabile comando di fase che consente di sincronizzare con facilità la scansione sull'asse X, orizzontale, con la vobulazione del generatore.

L'asse Y (verticale), permette inoltre di operare al limite (con singola o doppia traccia) con una sensibilità di 1 mV/cm.

Ciò è particolarmente importante specie quando si opera su circuiti « allo stato solido » con transistori o circuiti integrati che operano spesso con livelli molto ridotti.

CARATTERISTICHE TECNICHE

ASSE VERTICALE

(Canali A e B)

Sensibilità: regolabile con continuità ed a scatti da 1 mV/cm a 2 V/cm.
Attenuatore: con 11 scatti nelle sequenze 1 - 2 - 5 - 10 - ecc. regolazione continua fra uno scatto ed il successivo. Precisione degli scatti ± 3%.
Banda passante: dalla corrente continua a 100 kHz.
Massima deviazione: 15 cm fino a 5000 Hz, decresce gradualmente a 5 cm a 25000 Hz e successivamente a 1 cm a 100 kHz.
Presentazione verticale: solo canale A, solo canale B, canale A e B alternati con cadenza di 25 Hz (½ frequenza di rete). Tramite apposito comando di luminosità differenziale è possibile rendere le tracce di luminosità diverse, al fine di una più rapida individuazione dei canali.

ASSE ORIZZONTALE

Sensibilità: regolabile con continuità da 50 mV/cm a 0,5 V/cm
Banda passante: dalla corrente continua a 5000 Hz.
Impedenza d'ingresso: 100 kΩ circa.
Deflessione interna: alla frequenza di rete (50 Hz) con possibilità di variazione della fase di ± 90° circa, regolazione continua della larghezza.
ASSE Z (modulazione di intensità)
Ingresso: possono essere applicati segnali di marcaggio sotto forma di « pips » o di impulsi, con polarità di modulazione, intensificazione o spegnimento della traccia, selezionabili per mezzo di apposito deviatore.
Sensibilità: sono sufficienti 10 m/Vpp per ottenere una netta visione.
Tubo a raggi catodici: da 12", schermo rettangolare, traccia bianco, media persistenza, reticolo centimetrato.
Alimentazione: a 220 V ± 10% 50 ÷ 60 Hz.
Dimensioni: rack standard 5 unità 220 x 425 x 330 mm.

VOBULATORE EP 2041 R
PER RICEVITORI DI FILODIFFUSIONE

Questo vobulatore-marcatore è indispensabile per la messa a punto delle curve di risposta (ampiezza in funzione della frequenza) dei circuiti di selezione operanti all'ingresso dei ricevitori per filodiffusione.

Le caratteristiche che riportiamo forniscono, tra lo altro, i dati delle frequenze dei 6 canali adattati dalla RAI e della media frequenza impiegata.

L'impostazione di progetto di questo strumento è come si vede sensibilmente discosta da quella dei generatori fin qui considerati anche se si è mantenuto un criterio professionale.

La vobulazione è infatti realizzata con un generatore interno a denti di sega operante alla frequenza di 20 Hz, che fornisce anche la tensione di comando per la deflessione sull'asse X dell'Oscilloscopio.

Fig. 4 - Vista frontale del Vobulatore FD EP 2041R. I comandi sono disposti in modo chiaro, pratico e razionale. E' previsto un attenuatore fino a 110 dB per le frequenze vobulate ed una uscita per il generatore interno a denti di sega (cadenza 20 Hz) per l'asse dei tempi dell'oscilloscopio. Così come gli altri apparati questo strumento è montato in un contenitore normalizzato che prevede anche il montaggio su di un rack da 19 pollici per eventuali esigenze di laboratorio o collaudo.



Questo tipo di vobulazione con cadenze di 20 Hz è realizzato con un particolare multivibratore che consente un'ampiezza massima di escursione in frequenza di ± 20 kHz.

Si opera, come si vede, con una frequenza nettamente inferiore ai 50 Hz utilizzati nei due vobulatori già considerati per permettere una risposta fedele anche con circuiti in prova particolarmente selettivi, che utilizzano appunto filtri con componenti di alto fattore di merito Q.

Il marcaggio è realizzato mediante commutazione del quarzo previsto appositamente per ciascun canale.

La frequenza dell'oscillatore a quarzo corrisponde a quella centrale del canale e permette di ottenere sia un marcaggio centrale che due marcaggi laterali equidistanti di ± 10 KHz rispetto alla frequenza centrale.

Nella realizzazione dei marcaggi non si è intensificato o ridotto la luminosità agendo sull'asse Z come nei casi precedentemente considerati. Si è preferito invece utilizzare dei segnali costituiti da stretti impulsi ben visibili sullo schermo dell'oscilloscopio che permettono di delimitare con facilità i limiti della risposta in frequenza di ogni circuito di filtro.

CARATTERISTICHE TECNICHE

VOBULATORE

Frequenza centrale: 178 - 211 - 244 - 277 - 310 - 343 - 1650 kHz, per ciascuna frequenza è possibile effettuare uno spostamento del ± 5%.
Deviazione di frequenza max: ± 20 kHz, costante per ciascuna frequenza.
Cadenza della deviazione: 20 Hz ± 5% con forma d'onda a dente di sega.
Tensione d'uscita: 0,2 V su 75 Ω con possibilità di regolazione tramite attenuatore ad impedenza costante di 75 Ω.
Impedenza d'uscita: 75 Ω ± 10%.
Linea zero di riferimento.
Tensione di uscita: per la deviazione orizzontale dell'Oscilloscopio con forma d'onda a dente di sega e con un'ampiezza di circa 3 Vpp. e cadenza di 20 Hz.
Modulazione d'ampiezza: residua inferiore al 10%.

MARCATORI

Frequenza: 178 - 211 - 244 - 277 - 310 - 343 - 1650 kHz frequenze ottenute da oscillatore a cristallo selezionabili a mezzo dello stesso commutatore del vobulatore.
Precisione: migliore del 0,1%.
Presentazione dei segnali marcatori: per ciascuna frequenza sono visibili due stretti impulsi distanziati fra di loro di ± 10 kHz rispetto alla frequenza centrale dell'oscillatore a cristallo e un « pip » alla frequenza centrale. Detti impulsi e il « pip » saranno sovrapposti direttamente sull'asse « Y » dell'oscilloscopio utilizzato.
Alimentazione: 220 V ± 10% - 50 ÷ 60 Hz.
Dimensioni: 220 x 425 x 230 mm. circa.
Peso: 10 kg.

CONSIDERAZIONI PRATICHE

Chiudiamo queste note su questa nuova serie professionale della UNA con qualche considerazione pratica.

Gli strumenti qui descritti sono stati realizzati con un contenitore unificato che può venire agevolmente disposto sia sui tavoli di lavoro di un collaudo di produzione che, con un montaggio a telaio (rack), nell'ambito di un laboratorio.

In pratica per il collaudo di ogni curva di risposta sarà necessaria almeno una coppia di strumenti e cioè uno dei vobulatori-marcatori e l'oscilloscopio.

I criteri di progetto seguiti ed il largo dimensionamento dei circuiti, tutti allo stato solido, consentono inoltre delle condizioni di lavoro tipicamente professionali e cioè di grande affidabilità e manutenzione ridotta al minimo con rapidi e facili interventi.

Va inoltre notato che praticità di manovra e la flessibilità di adattamento ai vari « Standard » di lavoro tipiche di questi strumenti, apriranno senz'altro alla UNAOHM ampia possibilità di mercato anche all'estero e ciò è tanto più vero se si considera che il prezzo di vendita è veramente contenuto e interessante date le prestazioni che qui abbiamo illustrato.

PICCOLO VOCABOLARIO DEI TERMINI TECNICI SONY®

a cura di Ruben CASTELFRANCHI

quarta parte

IM (Induced Magnet) **type cartridge**
Cartuccia nella quale il movimento di poco materiale magnetico situato fra magnete e bobina produce un'uscita elettrica.

Crystal type cartridge
Cartuccia che genera segnali elettrici secondo la deformazione fisica di un materiale piezoelettrico.

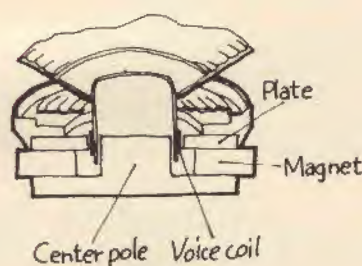
Stylus
Puntina. Generalmente di diamante o zaffiro. La puntina può essere ellittica o conica.

ALTOPARLANTI

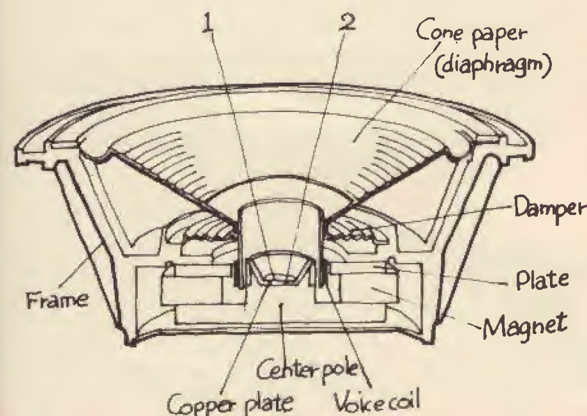
Ultra Linear Magnetic Speaker
Nuovo sistema Sony che usa il circuito magnetico ultra lineare. Non presenta distorsioni. Il circuito comprende due importanti novità:

1 - Mediante la speciale forma di una parte dell'asta centrale, l'asta medesima e la apertura sono saturate magneticamente.

2 - La ricopertura di rame dell'asta centrale riduce sulla bobina gli effetti indesiderabili della voce.



Conventional Speaker



Ultra Linear Magnetic Speaker

Completely sealed system
Sistema di altoparlanti con cassa perfettamente chiusa.

Bass reflex system
Sistema per utilizzare convenientemente la energia sonora generata sulla superficie posteriore del cono dell'altoparlante. Ottima risposta ai toni bassi e dimensioni limitate.

Full-range speaker
Singolo altoparlante che riproduce tutte le frequenze.

Tweeter
Altoparlante per frequenze alte, generalmente sopra i 3 kHz, in un sistema di alta fedeltà.

Mid-range speaker
Altoparlante per i toni medi.

Woofer
Altoparlante per i toni bassi.

Cone speaker
Altoparlante con diaframma direzionale a cono.



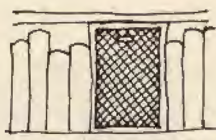
Horn speaker
Altoparlante a tromba. Molto usato per tweeter e mid-range.



Dome speaker
Altoparlante a cupola, per toni alti e medi.

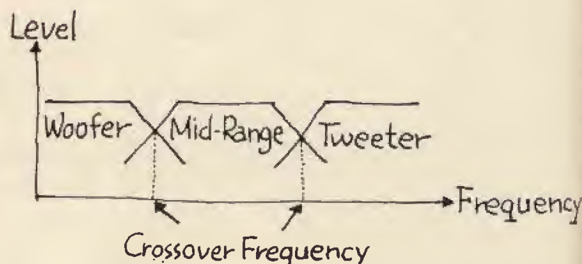


Bookshelf type speaker system
Cassa acustica compatta e leggera collocabile in una libreria, tanto in posizione orizzontale quanto verticale.



Dividing network
Nei sistemi con più altoparlanti, il segnale deve essere ripartito in modo che ogni altoparlante riceva la gamma di frequenza per la quale viene usato. Ciò si ottiene con una rete filtro elettronica di induttori e condensatori, chiamata filtri LC.

Crossover frequency
Frequenza che ripartisce il segnale in arrivo in due o più bande da distribuire ai woofer, ai mid-range ed ai tweeter.



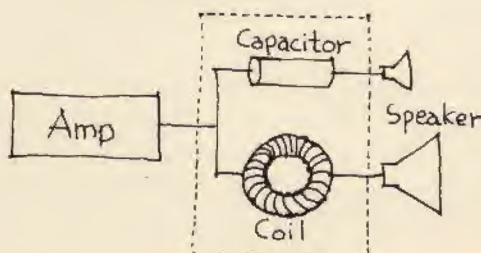
Input impedance
Resistenza elettrica fra i terminali degli altoparlanti contro la corrente alternata. Si esprime in ohm.

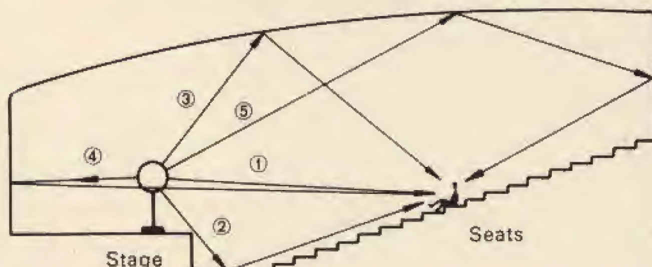
Output sound pressure
Indica l'efficienza dell'altoparlante. Livello di uscita a pressione d'aria a una certa distanza dall'altoparlante. Si esprime in dB/m.

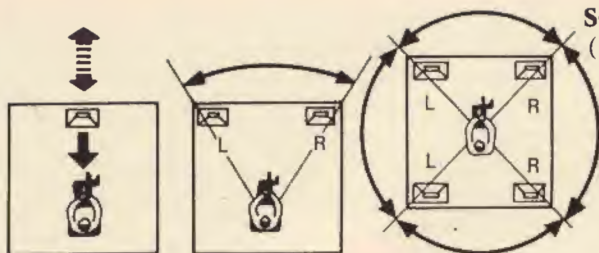
Maximum power handling capacity
Massima potenza d'ingresso applicabile all'altoparlante senza provocare eccessiva distorsione o guasti. Si esprime in watt. Più alto è il numero dei watt, maggiore è la potenza che può sopportare l'altoparlante.

RIPRODUZIONE STEREO

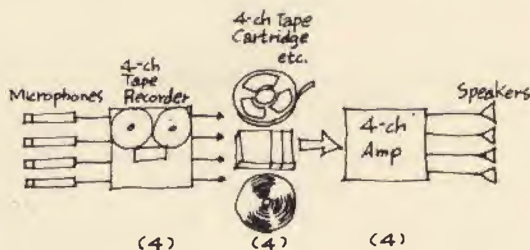
4-channel stereo system
Il sistema a 4 canali stereo usa, come dice il nome stesso, quattro sorgenti di riproduzione. In una sala da concerto, la riflessione del soffitto, dai muri, dal pavimento determinano le caratteristiche ambientali del suono. Gli uditori sentono perciò i suoni diretti e quelli riflessi. Per creare il «realismo di una sala da concerto» in un salotto, l'unico mezzo è quello di adottare l'impiego del sistema stereo 4 canali. Con ciò, ai suoni provenienti di fronte da destra e da sinistra, vengono aggiunti quelli collocati posteriormente. Se ne ottiene una caratteristica pari alla realtà. Inoltre, gli artisti e i direttori di registrazione possono ottenere espressioni musicali totalmente nuove.



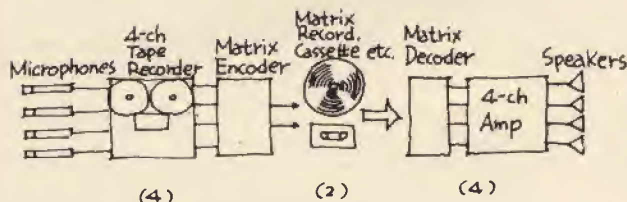




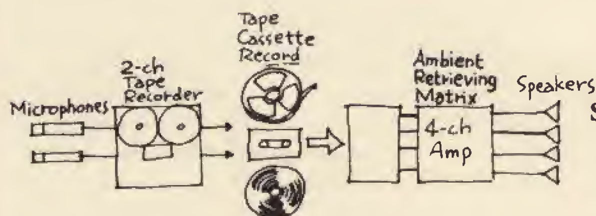
Discrete system (4-4-4 system)
Quattro canali separati. Quattro sorgenti del suono sono collegate a quattro amplificatori e altrettanti altoparlanti.



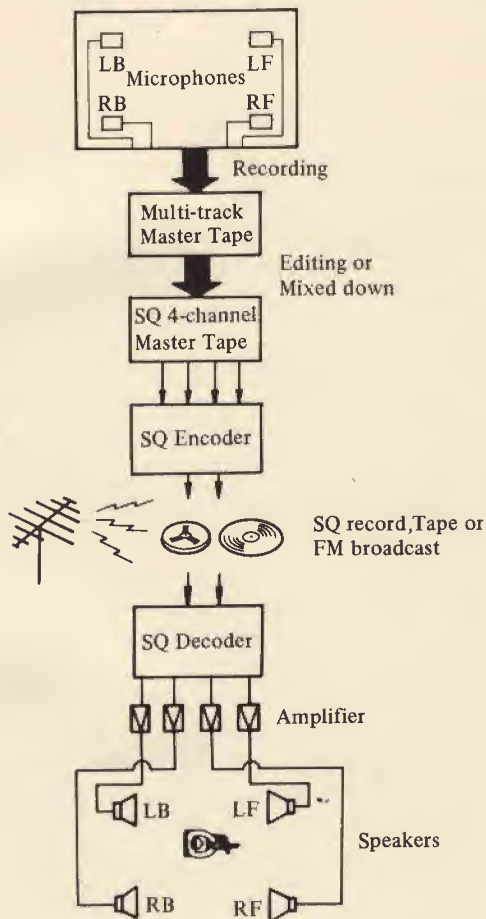
Matrix system (4-2-4 system)
Sistema che codifica quattro segnali in due canali combinandoli nella fase complex e in relazione all'ampiezza. Questi due segnali codificati possono essere convertiti in segnali a 4 canali come all'origine. Aggiungendo un decoder, due altoparlanti in più e un amplificatore stereo supplementare, un sistema a due canali può essere trasformato in 4 canali.



Ambience retrieval system (2-2-4 system)
Questo sistema non ha le stesse caratteristiche di un 4 canali ma ci si avvicina. La registrazione si fa su un usuale sistema a 2 canali. Nella riproduzione c'è un circuito che, limitatamente, può separare i suoni che all'origine erano di fianco e dietro. Questi possono essere avviati agli altoparlanti posteriori.

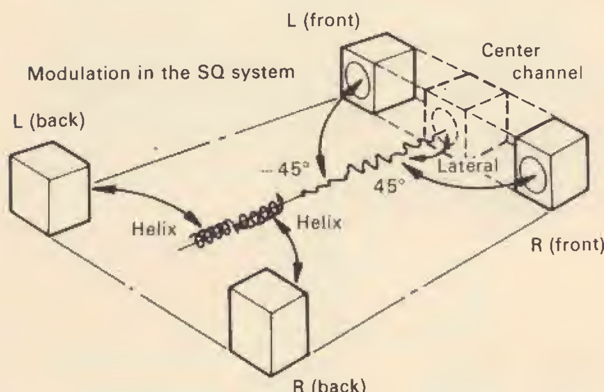


SQ system
(Stereo Quadraphonic Sound System)
Matrice ideale per un sistema a 4 canali, studiata dalla SONY e dalla CBS Records.
Si distingue per la perfetta compatibilità coi sistemi stereo a 2 canali, e la possibilità di comando indipendente di 4 canali al medesimo livello.
Nel sistema SQ il suono quadrifonico viene registrato in studio su un nastro principale multi-tracce, poi passato per missaggio su nastro a quattro canali. Questi quattro canali vengono poi convertiti in un 2 canali. La conversione da 4 a 2 canali è compiuta dallo speciale codificatore SQ che produce quattro modulazioni sulle registrazioni SQ a due canali. Queste modulazioni possono essere nuovamente ripartite su 4 canali per mezzo del decoder SQ per la riproduzione con 4 altoparlanti posti agli angoli della sala di audizione.



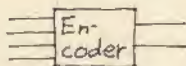
SQ records
Le registrazioni SQ vengono fatte secondo il sistema progettato dalla Sony e dalla CBS Records.
Tutti e quattro i canali del nastro principale vengono fatti passare attraverso il codifica-

tore SQ. Il codificatore mantiene i segnali dei due fronti senza modificazioni, come quelli di una registrazione stereo usuale. Provvede anche a due modulazioni circolari addizionali, corrispondenti ai canali posteriori.
Mentre il disco gira e il solco avanza, dal canale posteriore sinistro si forma un movimento a spirale in senso orario, e dal destro un altro in senso anti-orario. Queste due spirali portano il suono dei canali posteriori nel sistema SQ.



Encoder

Apparecchiatura adatta a combinare quattro segnali indipendenti in due, che vengono registrati su nastri o dischi col sistema a matrice.



Decoder

Apparecchiatura per la conversione dei segnali codificati in due canali, in segnali a 4 canali.



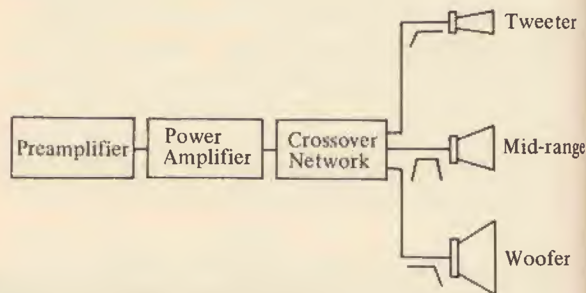
Multi-way speaker system

Sistema che divide gli altoparlanti per varie gamme di frequenza. E' difficile ottenere la riproduzione fedele di tutte le gamme audio con un solo altoparlante, a causa della distorsione di media frequenza, delle interferenze e della scarsità di direttività. La soluzione comune è di separare gli altoparlanti secondo le gamme di frequenza. In questo sistema, una rete crossover è situata fra lo amplificatore di potenza e gli altoparlanti. La rete divide le frequenze in due o tre bande per la riproduzione con gli altoparlanti più adatti.

Gli altoparlanti di alta qualità per questo sistema sono studiati per una risposta morbida. Ma il sistema non può dare soddisfazione completa a chi desidera le cose perfette, per i seguenti motivi:

1 - Transitorio calo di caratteristiche dovuto agli induttori e ai condensatori della rete crossover.
2 - Difficoltà di cambiare le frequenze crossover.
3 - Possibili cambiamenti di efficienza negli altoparlanti.
4 - Se l'impedenza dell'altoparlante a cono cambia con la frequenza, la rete crossover non riesce a lavorare e può causare abbassamenti e picchi nella risposta di frequenza.

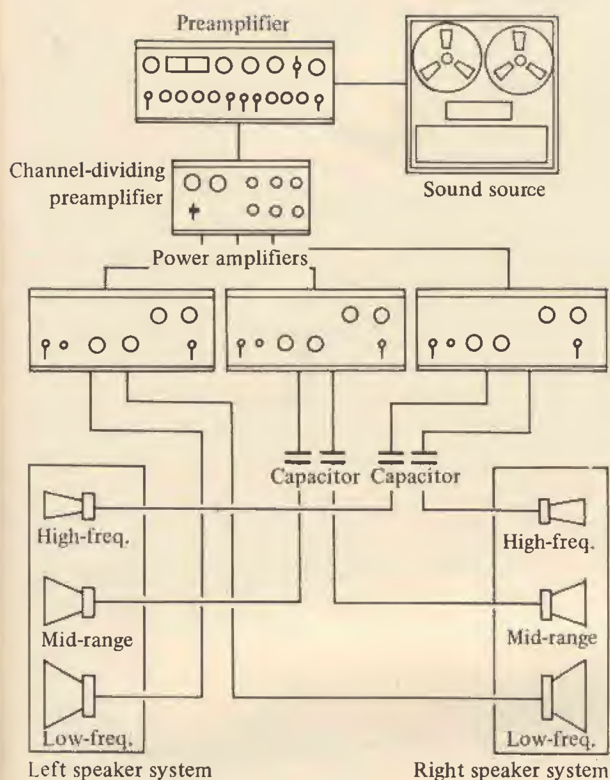
A chi vuole una riproduzione di suono più adeguata, o intende combinare gli altoparlanti secondo il proprio gusto, è raccomandabile il sistema Frequency divided multichannel Amplification System (vedi la descrizione che segue).



Frequency divided multi-channel amplification system

Sistema decisamente superiore per la ripartizione delle gamme di frequenze.
Le ripartizioni vengono effettuate agli ingressi di tre amplificatori separati invece che all'uscita. Vantaggi del sistema:

1 - Accurate frequenze di crossover. Le caratteristiche di taglio possono essere determinate indipendentemente dalle caratteristiche di impedenze degli altoparlanti.
2 - Nel crossover sono impiegati solamente condensatori e resistenze per cui risulta facile cambiare le frequenze.
3 - Il controllo di livello può essere fatto separatamente per ogni gamma di frequenza.
4 - Il fattore attenuazione non viene influenzato.



Channel dividing amplifier

Nel sistema di amplificazione con ripartizione multi-canale di frequenze, detto anche crossover elettronico, è possibile un'accurata selezione delle frequenze da adeguare alle caratteristiche dell'altoparlante.

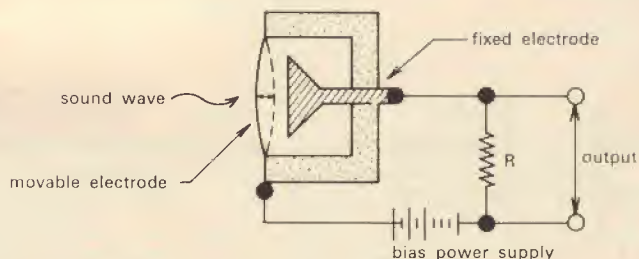
MICROFONI

Condenser Microphone

Nel progettare un microfono si può utilizzare la variazione di capacità di un condensatore sotto la pressione del suono.
Un microfono così concepito viene detto microfono a condensatore (Condenser Microphone) e in tutto il mondo è riconosciuto dai tecnici come il migliore.

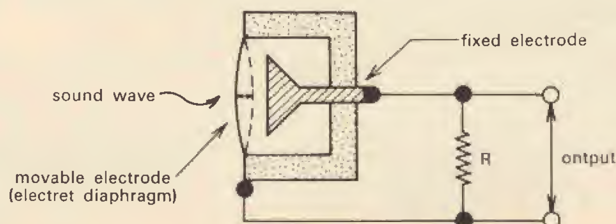
Conventional Condenser Microphone

Come illustrato nella figura il diaframma vibra secondo la pressione del suono in ingresso, quindi modifica la distanza che lo separa dagli elettrodi fissi. Ciò produce variazioni di capacità fra i due elettrodi, e induce una corrispondente corrente dall'alimentazione attraverso «R» (registro). Dato che il diaframma può essere molto sottile (circa 10 micron) e leggerissimo, la sua capacità di trasformare la pressione in suono è elevatissima al confronto di altri tipi di microfono. Inoltre, l'ambiente acustico che circonda il diaframma condensatore è relativamente semplice. Questi sono i motivi per i quali i microfoni a condensatore hanno risposte di frequenza più morbide e più ampie con eccellenti caratteristiche momentanee, e minori vibrazioni subsoniche.
Dato che la capacità del trasduttore è molto bassa, è necessario un dispositivo ad alta impedenza come una valvola o un FET amplificatore per estendere la risposta di frequenza.
Solitamente, la valvola o il FET vengono collocati nel contenitore del microfono. Il microfono ha quindi bisogno di un'alimentazione per rendere operanti la valvola o il FET. Inoltre, un'elevata tensione in c.c. va applicata agli elettrodi del trasduttore. Perciò il microfono a condensatore, che offre una superba qualità di suono, esige un'alimentazione che, generalmente, proviene da un dispositivo esterno.



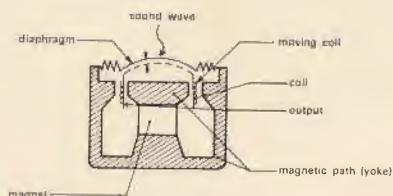
Electret Condenser Microphone

In luogo dell'alimentazione in c.c. ad elevata tensione, che viene usata nel microfono convenzionale a condensatore, l'Electret usa un diaframma o elettrodi fissi le cui variazioni avvengono per elettricità statica. Come costruzione, l'Electret è fondamentalmente uguale al convenzionale (vedi illustrazione). Le caratteristiche di rendimento e di fedeltà sono praticamente uguali. Ma poiché non richiede un'elevata tensione di alimentazione, può essere accoppiato a un FET in modo estremamente semplice. Da ciò risulta la compattezza assoluta, la perfetta robustezza, unitamente alle tipiche, eccezionali prestazioni del microfono a condensatore.
Nel 1972 i microfoni Electret usati nel mondo hanno superato la quantità di tre milioni. L'Electret ha contribuito a rendere accessibile al gran pubblico la qualità professionale dell'Hi-Fi.



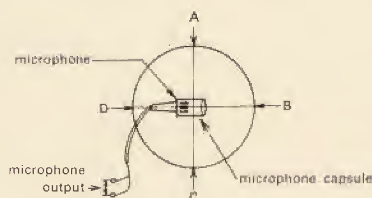
Dynamic microphone

Detto anche «moving coil type» (a bobina mobile). Il microfono dinamico è adatto a quasi tutti gli usi dei registratori. L'illustrazione mostra la struttura del microfono dinamico. Dal punto di vista acustico, il microfono dinamico ha la struttura più complessa, che rende difficile raggiungere l'accuratezza dimensionale cui si deve mirare nel progettare modelli di alto rendimento. E' robusto e semplice da usare. Non avendo altri elementi elettronici, oltre la bobina mobile, ha basso rumore e vasta gamma dinamica. Ma può raccogliere rumori per induzione di campi magnetici esterni.



Omni-directional microphone

Supponiamo che, con un suono proveniente dal punto «A», il microfono generi un'uscita di 10 mV. Supponiamo inoltre che dei suoni dello stesso livello siano emessi dai punti B-C-D. Se il microfono dà ugualmente l'uscita di 10 mV, lo si chiama «omni-direzionale». Lo si può chiamare anche tipo «a pressione» (pressure type), a cagione del principio descritto sopra. Cioè, il microfono omni-direzionale produce la stessa sensibilità indipendentemente dalla direzione da cui proviene il segnale in arrivo. E' adatto per chi non è molto esperto nell'uso dei microfoni, oppure quando si vogliono raccogliere tutti i suoni e rumori di un determinato ambiente. Non va bene, quindi, per registrare da una sola fonte musicale. E' interessante sapere che l'omni-direzionale produce meno rumore di «scoppio» e nessun effetto di vicinanza, che accentua le basse frequenze quando il microfono viene accostato troppo alla sorgente del suono.



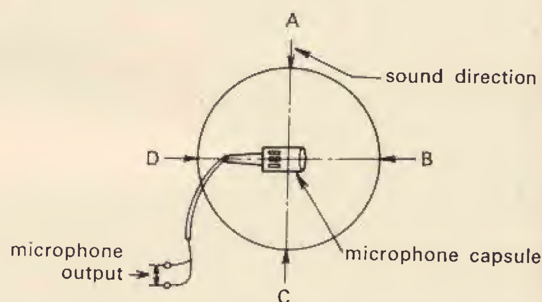
Uni-directional (cardioide) **microphone**

Il microfono, la cui sensibilità varia a seconda della provenienza del segnale in arrivo (il contrario, perciò, dell'omni-direzionale) viene detto naturalmente «direzionale». Vedi l'illustrazione. Se un segnale dello stesso livello viene mandato al microfono dai punti A-B-C-D, e le uscite differiscono come nell'esempio seguente, tale microfono è «direzionale»:

Provenienza	A	B	C	D
Uscite microfono	6mV	15mV	6mV	1mV

Se, rappresentando questi valori in un grafico, esce la forma di un cuore, il microfono assume il nome di «Uni-direzionale» o «cardioide». Diversamente dall'omni-direzionale, questo microfono è sensibile solamente al suono di determinate provenienze. Perciò, quando c'è molto rumore, è possibile puntare l'angolo più sensibile alla sorgente del suono, respingendo così i rumori non desiderati.

Moltissimi microfoni attualmente in uso appartengono a questo tipo. L'uni-directional non deve essere collocato troppo vicino alla sorgente di suono perché in tal modo si possono generare rumori tipici.



One-point stereo microphone

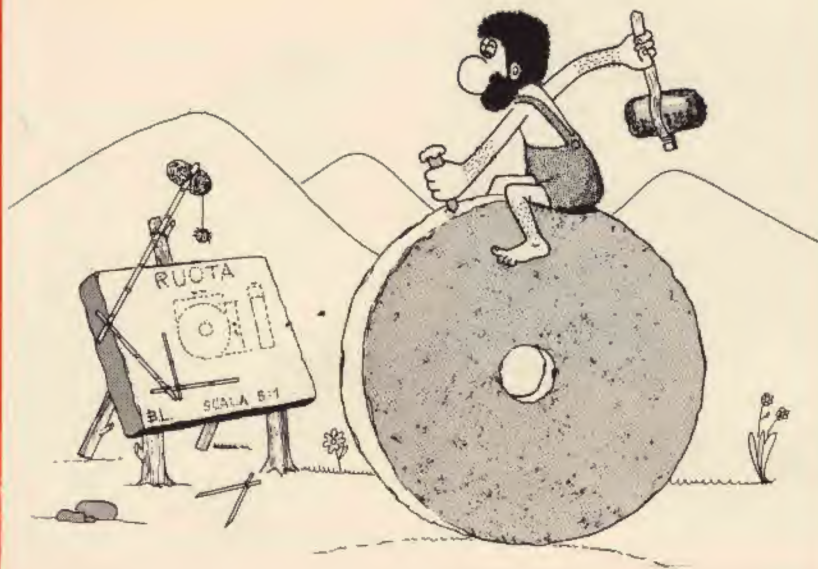
E' un doppio «uni-direzionale» in quanto costituito da due microfoni di tal tipo, nella stessa capsula, rivolti in direzione opposta l'uno all'altro. Prende i suoni da destra e da sinistra con eccellente effetto stereo.

La sua elevata sensibilità e le caratteristiche di alta fedeltà di questo microfono rendono possibili ottime registrazioni stereo anche a coloro che non hanno esperienze professionali.



Lavalier microphone

Minuscolo e leggero microfono di qualità eccellente. Microfono collana come indica il suo nome francese Lavalier, che significa «ornamento appeso ad una catenella». Ottimo per interviste e per tutti i casi in cui occorre un microfono di ridottissime dimensioni. (continua)



brevetti

Chi desidera copia dei brevetti elencati può acquistarla presso l'ufficio Brevetti ING. A. RACHELI & C. - Viale San Michele del Carso, 4 - Milano - telefoni 468914 - 486450.

n. 857320
Circuiti convertitori di potenza adatti a diversi scopi.
GENERAL ELECTRIC CO.
A SCHENECTADY N.Y. USA

---

n. 857328
Sistema per trasmettere informazioni su una tratta di trasmissione formata da più linee parallele.
SIEMENS AKT. A BERLINO
E MONACO GERMANIA

---

n. 857330
Dispositivo per la protezione di un elemento semiconduttore controllabile.
ROBERT BOSCH GMBH
A STOCCARDA GERM.

---

n. 857331
Connessione articolata di conduttori elettrici.
SIEMENS AKT. A BERLINO
E MONACO GERMANIA

---

n. 857337
Relè telecomandato con caratteristiche rettangolari.
WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP.
A PITT. PA. USA

---

n. 857391
Dispositivo automatico per regolare i valori di stiramento.
ALUTERV ALUMINIUMIPARI
TERVEZO VALLALAT A BUDAPEST

n. 857409
Perfezionamenti ai componenti per installazioni elettriche domestiche.
SOC. LE PROTOTYPE INDUSTRIEL
A GAIRUT SUPERIFUR
NIZZA FRANCIA

---

n. 857431
Dispositivo per l'infilamento di bobine nelle scanalature di statori di macchine elettriche.
HEINRICH SCHUMANN
A LUBECCA GERM.

---

n. 857442
Dispositivo per il collegamento meccanico ed elettrico di piastre di elettrodi.
SOC. INDUSTRIELLE
DU CAOUT CHOUC S. A.
A FLEURIER SVIZZERA

---

n. 857482
Assemblaggio di terminali a bobine.
AMP. INCORP.
A HARRISBURG PENNSYL. USA

---

n. 857486
Connettore femmina a linguetta.
AMP. ITALIA SPA
A COLLEGNO TORINO

n. 857501
Procedimento di determinazione di posizione mediante raggi riflessi.
ATLAS WERKE A BREMA GERM.

---

n. 857524
Perfezionamento nei ricevitori radar anti disturbo.
COMPAGNIE FRANCAISE
THOMSON HOUSTON A PARIGI

---

n. 857528
Gruppo di lampade per lampi di luce applicabile su una macchina fotografica.
SYLVANIA ELECTRIC PRODUCTS INC.
A WILMINGTON DELAWARE USA

---

n. 857534
Procedimento per isolare sottili conduttori elettrici.
SIEMENS AKT. A BERLINO
E MONACO GERMANIA

---

n. 857550
Dispositivo di prova per determinare il momento d'inerzia di massa.
CARL SCHENCK MASCHINENFABRIK
GMBH A DARMSTADT GERM.

---

n. 857557
Dispositivo a soffio magnetico per la estinzione dell'arco elettrico.
MAGGI ERNESTONA A BERGAMO

Q T C

— —·— — —·—·



di P. SOATI

Fra le varie informazioni che si scambiano fra loro i radioamatori una fra le più interessanti si riferisce alle condizioni locali del tempo meteorologico, cioè del WX.

Riteniamo pertanto del massimo interesse la pubblicazione dei termini ufficiali, che sono usati dai servizi meteorologici internazionali, termini che riportiamo nella versione italiana ed in quella inglese.

Per quanto concerne lo stato del cielo le frazioni stanno ad indicare la quantità di nubi che coprono il cielo stesso, espressa in ottavi.



Fig. 1 - Un ottimo ricevitore portatile per gli SWL il SONY —150 a 13 gamme, di cui 10 per onde corte, una onde medie, una lunghe ed una FM. Semiconduttori: 2 FET, 19 transistori, 12 diodi, 2 transistori. Alimentazione 12 Vcc, universale ca Potenza di uscita: 1,2 W in cc, 3,8 W in ca. Doppia conversione di frequenza in onde corte. (Codice G.B.C. ZZ/8090-00).

STATO DEL CIELO

Sereno o quasi sereno - clear (oppure cloud o cloudless od anche mainly clear (da 0/8 a 3/8).

Poco nuvoloso - slight cloudy oppure partly cloudy (od anche scattered). (4/8).

Nuvoloso - cloudy, (5/8).

Molto nuvoloso - very cloudy (oppure broken), (6/8).

Quasi coperto - mainly overcast, (7/8).

Coperto - overcast od anche continuous (8/8).

PRINCIPALI FENOMENI ATMOSFERICI

Foschia - mist. **Caligine** - haze. **Nebbia** - fog. **Pioviggine** - drizzle. **Pioggia** - rain. **Neve** - snow. **Rovescio** - shower. **Grandine** - hail. **Groppo** - squall. **Temporale** - thunderstorm. **Groppo temporalesco** - thunderquall. **Tromba marina** - water sput.

Il groppo è una perturbazione meteorologica che si manifesta con un brusco levarsi del vento e che in genere è di breve durata.

Il grado di intensità dei suddetti fenomeni può essere indicato mediante i seguenti termini:

Debole - slight. **Moderato o moderata** - moderate. **Forte** - heavy. **Molto forte** - very heavy o severe.

VISIBILITÀ (visibility)

Mentre i termini che servono ad indicare la visibilità possono essere riferiti tanto ad osservatori a terra quanto ad altri sul mare, quelli relativi alla distanza, in metri o chilometri, si riferiscono esclusivamente ad impiego sul mare.

da 0 a 200 m	**molto cattiva o pessima**	very bad
da 200 a 1000 m	**cattiva**	bad
da 1 a 4 km	**scarsa**	poor
da 4 a 10 km	**discreta**	moderate
da 10 a 20 km	**buona**	good
da 20 a 50 km	**molto buona**	very good
più di 50 km	**ottima**	excellent

La visibilità specialmente in CW (telegrafia), si può indicare facendo seguire alla sigla **VIS**, la cifra in metri o chilometri oppure la definizione. Ad esempio visibilità 100 m si traduce in **VIS 100 m** oppure **VIS VERY BAD.**

PER GLI SWL DI RADIODIFFUSIONE

Diamo un brevissimo elenco di alcune stazioni radiofoniche lontane, che trasmettono sulla gamma delle onde medie, e che sono state udite in Italia recentemente nelle ore più adatte. La frequenza è espressa in kilohertz mentre fra parentesi è eventualmente indicata la potenza in kilowatt.

AFGANISTAN - Kaboul 540 (25), 1310 (25). Yakatut 660 (20).

AFS - REP. SUD AFRICA - Capetown 557, 656, 728 (15). Durban 566 (10). Pietersburg 989, 1115 (15).

ARABIA S. - Jedda 647 (1000), Diriyya 587,5 (1200).

ANTILLE OL. - 800 (500).

LESOTO - 899 (15).

BIRMANIA - Rangoon 955 (50/150).

CILE - Santiago 760 (70), 1140 (50).

COLOMBIA - Bogotà 570 (100).

CEYLON - Weeraketiya 600 (75).

STAZIONI COSTIERE RADIOTELEFONICHE DEL MEDITERRANEO

Dopo aver pubblicato l'elenco delle stazioni costiere italiane che svolgono servizi radiotelefonici nelle gamme delle onde medio corte, pubblichiamo anche i dati di qualche stazione estera, dello stesso genere, sempre relative al mare Mediterraneo. Ore in GMT, frequenza in kilohertz.

GIBILTERRA - ZDK - Lat. 36° 07' 28" N, Long. 5° 21' 03" W - 0,2 kW.
Frequenze usate: 2182, 2598, 2792 kHz.
Orario ascolto: 0900 ÷ 1230; 1530 ÷ 1930, escluso i giorni festivi.
Trasmissione delle liste traffico su 2598 kHz, dopo chiamata su 2182 kHz alle ore 0903 e 1533.

HUELVA - Lat. 37° 15' 08" N, Long. 6° 57' 22" W - 0,25 kW.

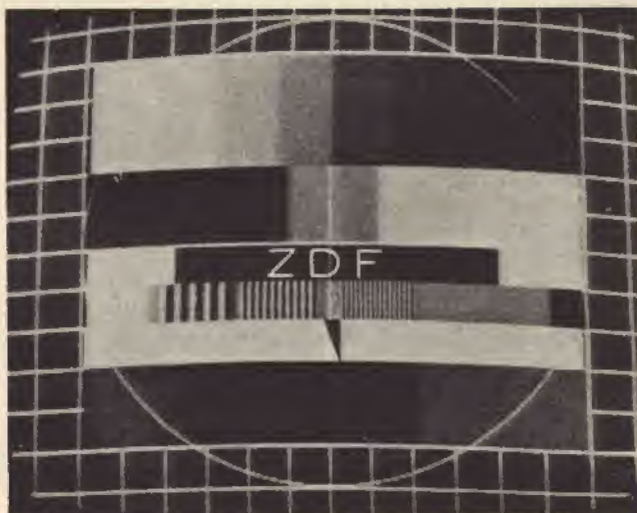


Fig. 2 - Monoscopio usato dalla Z.D.F. - Zweites Deutsches Fernsehen per tutte le stazioni della catena e per emissioni provenienti dallo studio di Mainz.

Frequenze: 2182, 1700 kHz.
Orario: continuo.
Lista traffico su 1700 kHz, al 20 minuto di ogni ora, dispari.

ALGECIRAS - Lat. 36° 05' 55" N, Long. 5° 28' 23" W - 0,25 kW.
Frequenze: 2182, 1738 kHz.
Orario: 0500 ÷ 2000.
Lista traffico su 1738 kHz, al 5° minuto di ogni ora pari.

MALAGA - Lat. 36° 43' 12" N, Long. 4° 25' 10" W - 0,15 kW.
Frequenze: 2182, 1866 kHz.
Orario: 0400 ÷ 1300, 1700 ÷ 2400.
Liste traffico su 1866 kHz, al 50° minuto di ogni ora pari.



Fig. 3 - Monoscopio, tipo TO5 Telefunken, usato dalle stazioni WDR-1 (Westdeutscher Rundfunk - Köln). La lettera al centro del quadro in basso, si riferisce al trasmettitore.



Fig. 4 - Monoscopio elettronico usato dalle stazioni della catena WDR-3.

ALMERIA - Lat. 36° 49' 00" N, Long. 2° 28' 00" W - 0,25 kW.
Frequenze: 2182, 1781 kHz.
Orario: 0700 ÷ 2100.
Liste traffico su 1781 kHz, al 15° minuto di ogni ora pari.

ALICANTE - Lat. 38° 20' 35" N, Long. 0° 29' 08" W - 0,25 kW.
Frequenze: 2182, 1690 kHz.
Orario: continuo.
Liste traffico 1690 kHz, al 40° minuto di ogni ora dispari.

EL GRAO - EAV - Lat. 39° 26' 54" N, Long. 0° 18' 12 W - 0,2 kW.
Frequenze: 2182, 1680 kHz.
Orario: continuo.
Lista traffico su 1680 kHz, al 20° minuto di ogni ora pari.

BARCELONA - EAB - Lat. 41° 22' 58" N, Long. 2° 11' 37" E - 0,25 kW.
Frequenze: 2182, 1730 kHz.
Orario: continuo.
Lista traffico su 1730 kHz, al 10° minuto di ogni ora pari.

PALMA DE MALLORCA - EAO (Is. Baleari) - Lat. 39° 31' 54" N, Long. 2° 43' 18" E - 0,25 kW.
Frequenze: 2182, 1740 kHz.
Orario: continuo.
Liste traffico su 1740 kHz, al 50° minuto di ogni ora dispari.

MARSIGLIA - FFM - Lat. 43° 19' 00" N, Long. 5° 21' 00" E - 1 kW.
Frequenze: 2182, 1906, 1939, 2628, 3795 kHz.
Orario: continuo.
Lista traffico su 1906 kHz al 10° minuto di ogni ora dispari.

GRASSE - TKM - Lat. 43° 39' 30" N, Long. 6° 55' 00" E - 0,3 kW.
Frequenze: 2182, 1834, 2649, 3722 kHz.
Orario: continuo.
Trasmissione delle liste traffico su 2649 kHz, al 33° minuto di ogni ora pari dalle ore 0633 alle ore 2233.

MALTA - 9HD - Lat. 35° 55' 15" N, Long. 14° 29' 24" E - 2 kW.
Frequenze: 2182, 2625, 2622 kHz.
Orario: 0800 ÷ 0830, 1600 ÷ 1630.
Lista traffico su 2625 kHz, alle ore 0803 e 1603.

DX CONTEST DELLA RADIO SVEDESE

Il 28 febbraio 1948 la radio svedese iniziava le emissioni, in lingua inglese, della rubrica intitolata **« Sweden Calling DX »**.

La potenza di uscita dei trasmettitori di quell'epoca si aggirava sui 12 kW e in tempi successivi fu portata, gradatamente, alla potenza attuale di 100 kW.

Nei prossimi mesi entreranno in funzione i due nuovi trasmettitori di Hörby e quello di Karlsborg, vicino a Stoccolma, aventi ciascuno la potenza di oltre 500 kW.

Per festeggiare entrambi i due avvenimenti la radio svedese organizza un contest di tutti i DX, in lingua inglese, provenienti da qualsiasi parte del mondo, durante il periodo compreso fra il 1 marzo ed il 7 marzo del corrente anno.

Vincitore sarà proclamato l' SWL che avrà:
a) individuato il maggior numero di programmi DX;
b) elencato il maggior numero di elenchi trasmessi in questi programmi.

Numerosi premi saranno riservati anche agli altri partecipanti.

I **log** dovranno essere inviati al seguente indirizzo, non oltre l'11 marzo (data del timbro postale).

DX Contest Radio Sweden
S - 105 - 10 STOCKOLM (Svezia)

SERVIZIO VHF DALLA STAZIONE RT DI ANCONA

Presso la stazione RT di ANCONA RADIO è stato attivato in via definitiva il servizio radiotelefonico marittimo VHF con le seguenti modalità:

1. l'ascolto viene effettuato con orario continuo sul canale 16.
2. Canali di servizio: 25, 26 e 27. Il canale 25 è quello di servizio gli altri due di scorta.
3. I bollettini METEOMAR sono effettuati sul canale 25, con preavviso sul canale 16 alle seguenti ore GMT: 0135, L735, 1335 e 1935.
4. Le liste traffico VHF sono effettuate ogni ora dalle 0515 alle 2115 sul canale 25.
5. In via sperimentale sono ammesse conversazioni radiotelefoniche da e per navi, comprese quelle da pesca, da diporto e lussorie anche quando si trovano in sosta nei porti nazionali.

terza parte

di P. SOATI

IMPARIAMO A INDIVIDUARE LE ANOMALIE DEI TELEVISORI GUARDANDO LE IMMAGINI

I segnali piuttosto intensi che provengono da stazioni radioelettriche come quelle dei radioamatori, di radiodiffusione, dei CB, dei servizi mobili o di genere similare, possono provocare notevoli disturbi ai ricevitori televisivi.

I segnali perturbatori a frequenza video in questo caso si formano nel circuito rivelatore video e sono dovuti alla frequenza differenziale che si ha fra il segnale televisivo desiderato e la frequenza fondamentale, od anche un'armonica, dell'emissione perturbatrice.

Questi segnali perturbatori vanno così a sovrapporsi al segnale che dà luogo all'immagine sullo schermo, provocando una ulteriore modulazione del fascio elettronico del tubo a raggi catodici di modo che si verifica l'alterazione dell'immagine stessa.

Anche i segnali che sono irradiati dall'oscillatore locale di un ricevitore televisivo o di radiodiffusione, che si trovi a breve distanza, possono essere l'origine di disturbi dello stesso genere.

Se l'emittente che provoca il disturbo non è modulata, le anomalie si manifestano sotto forma di righe o bande oblique, verticali od orizzontali, scure o chiare, il cui numero e la disposizione variano in funzione della frequenza del battimento tra il segnale televisivo e quello perturbatore.

Se invece l'emittente che disturba è modulata in ampiezza, si vedranno comparire sullo schermo delle linee tratteggiate incrociate, oltre alle barre orizzontali o verticali. Qualora il disturbo sia dovuto ad emittenti radiofoniche l'anomalia assume la nota forma di «barre di modulazione».

Per quanto concerne i disturbi provocati dalle emissioni a modulazione di frequenza, siccome il loro segnale varia entro un'ampia gamma di frequenze, essi danno luogo alla comparsa sull'immagine di linee irregolari ondeggianti e punteggiate, mentre l'andamento riprende la forma che abbiamo sopra indicata, in quegli intervalli in cui non si ha modulazione.

Quando i disturbi sono di forte intensità l'immagine sullo schermo del televisore può assumere un andamento negativo ed in tal caso, sovente non è accompagnata da linee, barre od altri fenomeni.

Le figure dal n. 29 al n. 39 si riferiscono per l'appunto a dei disturbi che sono provocati da emissioni radioelettriche.

1° caso

Immagine: *figura 29.*
Alterazione: *Immagine con rete di linee tratteggiate che raramente sono stazionarie. Esse in genere cambiano di direzione o si modificano formando dei reticoli differenti, come disegno.*
Causa: *portante non modulata di stazione radioelettrica in genere. Oscillatore locale di radioricevitori. Generatori di segnali di prova o di misura.*



Fig. 29



Fig. 30

2° caso
Immagine: *figura 30.*
Alterazione: *righe o strisce verticali o leggermente oblique che possono anche cambiare di direzione formando dei disegni differenti.*
Causa: *portante non modulata di stazione radioelettrica in genere. Oscillatore locale di ricevitore vicino. Generatore di segnali di prova o di misura. Installazione di apparecchi ad alta frequenza in genere.*

3° caso
Immagine: *figura 31.*
Alterazione: *strisce leggermente oblique e molto contrastate, con ondulazioni allineate fra loro orizzontalmente.*
Causa: *portante non modulata dovuta a stazione radioelettrica in genere, ad oscillatore locale di radioricevitore, ad installazioni ad alta frequenza.*

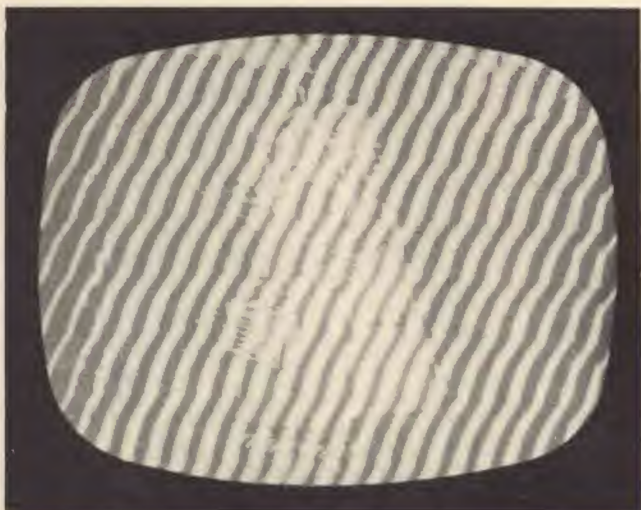


Fig. 31



Fig. 32

4° caso
Immagine: *figura 32.*
Alterazione: *gruppi verticali di tratti obliqui spaziati due volte la distanza dell'interlinea. Essi possono cambiare di direzione o di disposizione.*
Causa: *anche in questo caso, come i precedenti, la anomalia è dovuta a delle portanti non modulate dello stesso genere di quelle più sopra indicate.*

5° caso
Immagine: *figura 33.*
Alterazione: *immagine negativa; in qualche caso si nota anche la presenza di una trama verticale. La struttura del disegno può variare agendo sul comando di contrasto od interrompendo la sincronizzazione.*
Causa: *anomalia dovuta alla presenza di una forte portante non modulata dovuta ad una emittente radioelettrica, generatori di segnali di prova o di misura od altre emissioni ad alta frequenza.*



Fig. 33



Fig. 34

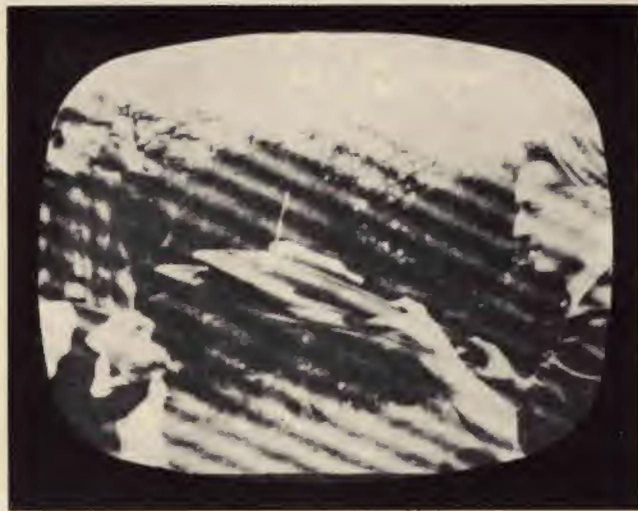


Fig. 36

6° caso

Immagine: *figura 34.*
Alterazione: *reticolo verticale obliquo o tratteggiato, suddiviso in strisce orizzontali la cui posizione in genere è irregolare od è fluttuante ritmicamente.*
Causa: *emissione radioelettrica a modulazione di ampiezza. Armonica della media frequenza di un segnale modulato in ampiezza (ad esempio della media frequenza video). Interferenza dovuta alle medie frequenze interne del televisore.*

7° caso

Immagine: *figura 35.*
Alterazione: *immagine ricoperta da una trama simile a quella di un tessuto con righe verticali increspate.*
Causa: *emissione radioelettrica in genere. Oscillatore locale di un ricevitore supereterodina.*



Fig. 35

8° caso

Immagine: *figura 36.*
Alterazione: *rete di linee tratteggiate oblique fluttuanti ritmicamente.*
Causa: *emissione radioelettrica modulata. Oscillatore locale di un ricevitore supereterodina.*

9° caso

Immagine: *figura 37.*
Alterazione: *strisce verticali o leggermente oblique che cambiano, in genere, di forma e di inclinazione.*
Causa: *emissione radioelettrica. Oscillatore locale di un ricevitore supereterodina.*



Fig. 37



Fig. 38

10° caso

Immagine: *figura 38.*
Alterazione: *apparenza dell'immagine simile a quella del caso 7. Il disegno può subire degli slittamenti ma l'effetto d'insieme resta praticamente costante.*
Causa: *emissione modulata in frequenza. Armonica della media frequenza di un segnale modulato in frequenza. Interferenza dovuta alla media frequenza interna del televisore (canale audio).*

11° caso

Immagine: *figura 39.*
Alterazione: *tratti di linee brillanti che, periodicamente aumentano di spessore. Tali tratti in genere sono spaziati con regolarità.*
Causa: *installazioni di radar, radiorilevatori od altri sistemi di questo genere.*



Fig. 39

(continua)

di P. SOATI



questo mese parliamo di...

L'ELETTRONICA E LA SICUREZZA IN MARE

La radio e l'elettronica, che ormai sono elementi indispensabili per le navi delle marine da guerra e mercantile, stanno attualmente affermandosi anche nel campo delle imbarcazioni da diporto. La dimostrazione di ciò si è avuta al recente salone nautico di Genova in cui si sono potuti ammirare degli apparecchi di notevole interesse.

Considerato il sensibile sviluppo dell'attività turistica in mare e la richiesta di dispositivi elettronici che siano in grado di completare le attrezzature di bordo, riteniamo utile segnalare alcuni fra gli apparecchi meno conosciuti che certamente attireranno l'attenzione dei molti lettori che sono interessati a questo argomento.

RICETRASMITTENTI DI EMERGENZA CALL-BUOY

Gli apparecchi noti con il nome inglese di Call-buoy *per le loro caratteristiche non sono soggetti ad alcuna licenza ministeriale ed il loro impiego è libero essendo limitato ai casi di emergenza.*

La figura 1 si riferisce ad un call-buoy, funzionante nella frequenza marittima di soccorso di 2182 kHz. Il piccolo ingombro, la sua funzionalità ed il basso costo, nei confronti dei normali apparecchi ricetrasmittenti, sono di notevole interesse per coloro che non desiderano sostenere le spese di installazione e detenzione di un apparecchio radiotelefonico SSB.

L'apparecchio call-buoy illustrato in figura 2, anch'esso completamente transistorizzato è completamente stagno e può galleggiare sull'acqua. Sintonizzato sulla frequenza fissa di 2182 kHz ha una portata effettiva di oltre 46 miglia marine (ogni miglio corrisponde a 1853 m). Si tratta di un apparecchio consigliabile alle piccole imbarcazioni e, come apparecchio di emergenza, anche alle unità maggiori. Il suo peso, senza pile, è di 2,650 kg, le sue dimensioni 10x12x48 cm.



Fig. 1 - Apparecchio Call-Buoy funzionante nella frequenza di soccorso marittimo di 2182 kHz.

Lo stesso modello può essere fornito con dispositivo di allarme che è costituito da un circuito supplementare che consente l'emissione di un segnale modulato disturbatore per richiamare l'attenzione di coloro che sono in ascolto sulla frequenza di 2182 kHz.

Per la detenzione di questo apparecchio non è richiesta alcuna abilitazione e non è necessario pagare delle tasse.



Fig. 2 - Call-Buoy, anch'esso completamente transistorizzato e stagno funzionante su 2182 kHz e con portata di 46 miglia. Questo apparecchio può galleggiare sull'acqua.

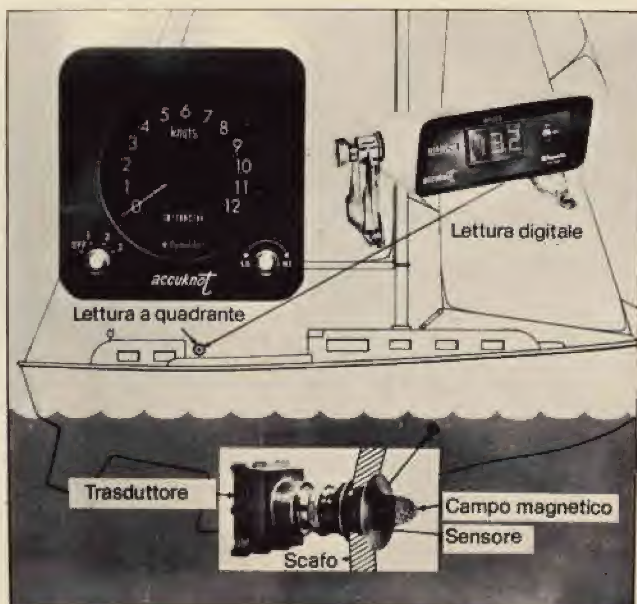


Fig. 4 - Indicatore di velocità con contamiglia con trasduttore piatto e funzionamento elettromagnetico. (modello analogico e modello digitale).

RADIOFARO DI EMERGENZA

La figura 3 si riferisce ad una piccola stazione trasmittente di segnali che sono radiogoniometrabili nelle frequenze di 121,5 MHz e 243 MHz. Tali frequenze sono impiegate dagli aerei civili e militari per le loro chiamate di emergenza e perciò sono quasi continuamente ascoltate. Siccome con questo piccolo trasmettitore è possibile fare pervenire il segnale di soccorso anche ad una distanza di oltre 150 miglia (verso un aereo che voli a 3.000 m di altezza) e le probabilità di essere localizzati diventano maggiori.

Le dimensioni del radiofaro di emergenza sono di poco superiori a quelle di un normale pacchetto di sigarette.

Il radiofaro è completamente stagno e il suo funzionamento può essere facilmente controllato; una sagoletta permette di tenerlo legato al polso durante la permanenza in acqua.



Fig. 3 - Radiofaro di emergenza funzionante sulle frequenze usate dagli aerei civili e militari di 121,5 MHz e 243 MHz.



Fig. 5 - Indicatore di velocità elettronico, allo stato solido, per piccole imbarcazioni.

Il suo peso è di 280 g, l'autonomia è di 60 ore alla temperatura di 10 °C e di 24 ore a 4 °C.

INDICATORE DI VELOCITA'

La figura 4 si riferisce ad un nuovo indicatore di velocità con contamiglia munito di trasduttore piatto a funzionamento elettromagnetico e particolarmente utile ai possessori di imbarcazioni da regata.

Il trasduttore, sistemato a filo di scafo, e pertanto privo di qualsiasi protuberanza, elimina ogni attrito e possibilità di rottura. La parte sensibile del trasduttore è impregnata di una sostanza gommosa che elimina la formazione di vegetazione marina per la durata di 5 anni. Tale strumento viene fornito in due versioni distinte e precisamente:

Modello ANALOG, con indicatore ad ampio quadrante (∅ 125 mm) di facile lettura, per la sistemazione nel pozzetto. L'indicatore è munito di luce rossa per la visione notturna. Lo strumento può essere fornito con scale 0 ÷ 12, 0 ÷ 24, 0 ÷ 40 nodi. Ognuna di queste scale può essere suddivisa a sua volta in tre sottoscale sfruttando l'intera circonferenza dell'indicatore in modo da rendere percettibile qualsiasi variazione di velocità.

Modello DIGITALE, con visione istantanea della velocità a sistema digitale. Anche questo modello è munito di un contamiglia e può essere fornito per scale da 0 ÷ 12, 0 ÷ 24 e 0 ÷ 40 nodi.

L'indicatore a sua volta può essere del modello consolle o da incasso.

INDICATORE DI VELOCITA' ELETTRONICO

Si tratta di un indicatore di velocità elettronico (figura 5), allo stato solido destinato alla nautica da diporto ed in modo particolare ai possessori di piccole imbarcazioni.

E' costituito da un indicatore a tenuta stagna e da un trasduttore retrattile ad elichetta; questa disposizione ne assicura una migliore manutenzione ed una maggiore sicurezza. Il quadrante può essere fornito di scala da 0 a 10 nodi oppure da 0 a 20 nodi.

L'apparecchio, che è adatto per l'impiego a bordo di scafi a vela o a motore, funziona con pile incorporate e, dato il basso assorbimento (16 mA), ha una autonomia di oltre 300 ore.

L'installazione è molto semplice ed il suo prezzo di listino al pubblico è di lire 86.500.

PILOTA AUTOMATICO

In figura 6 è illustrato il sistema pilota COMMAND realizzato in Inghilterra dalla Space Age Electronics secondo delle concezioni tecniche assolutamente nuove. Tali tecniche hanno origine da studi condotti in campo militare ed hanno consentito la realizzazione di questo pilota automatico che ha, quale caratteristica fondamentale, un elemento sensibile che non è costituito nè da un giroscopio nè da una bussola magnetica, elementi questi che sono indispensabili per i piloti automatici di tipo convenzionale.

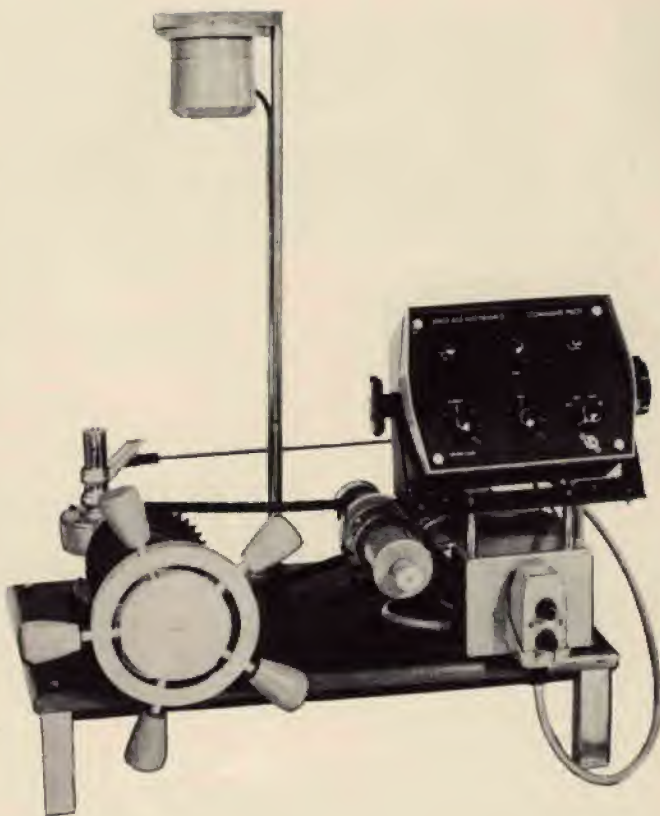


Fig. 6 - Pilota automatico Command per piccole imbarcazioni costruito dalla Space Age Electronics, con elemento magneto-elettronico Electro Polar Locking (E.P.L.), che sostituisce i giroscopi e le bussole magnetiche.

Il sistema del Command sfrutta un elemento magneto-elettronico, noto con il nome di Electro Polar Locking (E.P.L.) che dà al pilota automatico caratteristiche del tutto nuove ed esclusive di maneggevolezza e semplicità di funzionamento e di installazione.

Le principali caratteristiche del Command sono le seguenti:

a) facile governo di tutti i tipi di imbarcazione, grazie ad un calcolatore analogico collegato all'E.P.L.



Fig. 7 - Eco scandaglio a lettura digitale Digi Sounder 600 per misure di profondità e ricerca di banchi di pesci fino a 180 m di profondità.



Fig. 8 - Indicatore di velocità funzionante sul principio dello effetto Doppler.

b) *calcolo della esatta angolazione del timone.*

c) *riduzione del consumo di energia, della possibilità di guasti ed eliminazione di bruschi arresti in quanto il motore del pilota automatico riceve istruzioni dal suddetto calcolatore analogico.*

d) *eliminazione di possibili cause di avaria in quanto non vengono impiegati relè elettromeccanici per il controllo del motore.*

e) *estrema facilità di montaggio.*

Il prezzo al pubblico di questo apparecchio, che certamente incontrerà il favore di molti possessori di imbarcazioni anche di limitate dimensioni, è di sole 498.000 lire.

ECO SCANDAGLIO A LETTURA DIGITALE

In figura 7 è mostrato l'ultimo scandaglio elettronico a circuito completamente transistorizzato costruito negli Stati Uniti dalla Unimetrics *e che consente il rilevamento del fondo e dei banchi di pesci con lettura digitale in piedi o braccia.*



Fig. 9 - Un piccolo ed efficiente radiogoniometro per piccole imbarcazioni per il rilevamento dei radiofari e delle stazioni di radiodiffusione.

Il Digi Sounder 600, indica la profondità fino a 180 m circa ed è munito di selettore per la scelta della scala in piedi od in braccia nonché di selettore per la ricerca dei banchi di pesci o del fondo marino.

Lo strumento dispone altresì di un sistema di allarme che scatta quando si è raggiunta la profondità prestabilita.

Il pannello frontale è munito di cinque finestrelle sulle quali appariranno di volta in volta, illuminate, le varie prestazioni dell'apparecchio e precisamente:

1) fish *(pesce)*

2) alarm *(allarme)*

3) feet *(piedi)*

4) fathoms *(braccia)*

5) over *(fondale superiore alla portata).*

Il Digi Sounder 600 è estremamente compatto ed è costruito con materiale resistente all'acqua ed alla corrosione. Il trasduttore è del tipo a passaggio scafo, ed è munito di un cavo di connessione lungo 4,5 m.

INDICATORE DI VELOCITA' DOPPLER

In figura 8 è visibile l'indicatore di velocità doppler, *realizzato dalla Space Age Electronics, il cui funzionamento si basa sul principio della velocità del suono nell'acqua e sull'effetto Doppler; principio questo che è stato usato per la prima volta nel campo della nautica di diporto.*

Questo apparecchio ha per caratteristica fondamentale un trasduttore privo di elichetta o di strumenti simili che sono soggetti a facili rotture o bloccaggi.

Il trasduttore, di tipo passante, di forma aerodinamica e di piccole dimensioni, è inattaccabile tanto dagli acidi quanto dalle reazioni elettrolitiche. Esso trasmette un segnale ultrasonico ad alta frequenza, una piccola parte del quale viene riflessa nuovamente verso di esso. La differenza di frequenza tra il segnale trasmesso e quello riflesso, viene tradotta in velocità e distanza dal calcolatore dello strumento a mezzo di circuiti logici. La informazione così ottenuta è visibile su un quadrante e sul contamiglia.

Il quadrante rileva la velocità istantanea sulle scale $0 \div 8$ *e* $0 \div 40$ *nodi.*

Una lancetta rossa, rotabile a mano, permette di stabilire un riferimento per calcolare le piccole variazioni di velocità.

Il contamiglia registra le variazioni da 0,001 fino a 9999,9 miglia.

A richiesta può essere fornito un ripetitore dello strumento principale.

La figura 9 si riferisce ad un radiogoniometro automatico Master 005 adatto alla ricezione delle gamme delle onde lunghe, medie e corte fino a 4,5 MHz. Questo RDG è munito di antenna loop e il suo funzionamento è talmente semplice che il suo uso è consigliato anche per imbarcazioni di piccole dimensioni.



l'angolo del CB

di ALLIGATORE Alberto

UN UOMO DAI MIRACOLI FACILI

Intervistato dal nostro inviato Alligatore Alberto, Mr. Sommerkamp, che ha legato il suo nome ai più prestigiosi apparecchi per radioamatori e CBiers, si è rivelato come Persona amabile e sensibile ai problemi che travagliano gli utenti dei suoi baracchini.

Mr. Sommerkamp è la classica contraddizione della concezione teutonica che noi, volubili mediterranei ci siamo fatti. Sempre con il sorriso sulle labbra, egli ha fatto della tranquillità la sua filosofia. Anche di fronte a imprevisti o contrattempi, Mr. Sommerkamp mantiene una calcolata calma e ha sempre una frase, un'azione risolutiva per tutto. Questa l'immagine che conserviamo dopo avere lasciato il suo ufficio al termine dell'intervista di cui riportiamo le battute più salienti.

Sperimentare Mr. Sommerkamp, lei conosce la situazione in Italia e sa come si stiano battendo i CBiers per l'ottenimento della liberalizzazione della loro banda. Quali sono le sue idee in proposito?

Mr. Sommerkamp Seguo con molto interesse gli sviluppi della pacifica lotta condotta con abnegazione da tutti i CB italiani e non solo per interessi personali, preciso subito. Ho molti amici tra di loro e appunto tramite loro mi sono permesso di finanziare, a suo tempo, iniziative volte a fare conoscere questo hobby altamente sociale. E' fuori dubbio che io sia favorevole alla liberalizzazione della frequenza dei 27 MHz in quanto fin dal periodo della mia gioventù mi dilettavo nel campo delle ricetrasmissioni.

Sperimentare Quale pensa sarà l'esito di questa chiamiamola «battaglia burocratica»?



Mr. Sommerkamp (al centro) con i suoi apparati omonimi ha consentito a migliaia di appassionati di allacciare nuove amicizie sia nella CB sia tra continenti tra gli OM. Eccolo, sempre cordiale, in una foto di repertorio in occasione della presentazione dell'ultimo gioiello: il TS 288.

Mr. Sommerkamp Sono troppi gli usi benefici della banda cittadina per non raggiungere lo scopo. Il grosso del pubblico è stato conquistato da tutte le imprese umanitarie dei CBiers e anche le autorità, se veramente sono rappresentanti democratici della nazione, dovranno accettare una grossa realtà.

Sperimentare Passeremo ora brevemente al confronto con i radioamatori. Lei pensa che il radiantismo sia passato di moda? Le nuove leve come vedono la questione: preferiscono le comunicazioni internazionali regolari o si accontentano delle chiacchierate urbane momentaneamente abusive?

Mr. Sommerkamp Vi è molta malizia in questa domanda ma i fatti sono troppo macroscopici per poter farmi cadere in un tranello. La verità è questa: OM e CB sono completamente differenti tra loro e non si può fare alcun raffronto pur svolgendo apparentemente lo stesso hobby. In Germania, ad esempio, si vendono un'infinità di apparecchiature per 27 MHz ma l'anno scorso vi è stato un aumento del 20% dei radioamatori. Niente crisi dunque, almeno da noi, non so qui in Italia, ma non credo.

Sperimentare Veniamo a ciò che la riguarda personalmente: come è organizzata la vendita della linea «Sommerkamp» in Italia? E l'assistenza?

Mr. Sommerkamp Sono quasi tre anni che la collaborazione con la G.B.C. Italiana dà frutti positivi. Poco meno di cento punti di vendita assicurano la distribuzione capillare e soprattutto l'assistenza.

A questo proposito vorrei esprimere il mio stupore nel constatare quanti privati pratichino importazioni più o meno legali della vicina Svizzera con l'effimero scopo del risparmio. La diversa tassazione Svizzera concede circa il risparmio medio del 10% sulle apparecchiature piccole e molto meno a causa del trasporto più difficoltoso per quelle ingombranti. Ebbene se si considera solo il costo del viaggio già non si vede più alcun utile e poi in caso di guasti?

Tutti i nostri apparecchi hanno l'apposita garanzia italiana che avendo alle spalle un'organizzazione come la G.B.C. Italiana è un elemento di sicurezza per lo acquirente.

Sperimentare Eppure le voci sul risparmio sugli acquisti oltr'Alpe parlano del 20 o anche del 30%.

Mr. Sommerkamp E' vero ma non per la nostra marca. La serietà con cui abbiamo condotto la politica di vendita in tutta Europa non può assolutamente consentire queste sperequazioni, a meno che i negozianti vogliano rimetterci.

Ad esempio a Zurigo il più grosso rivenditore locale concede effettivamente il 30% ma per i miei apparecchi il margine non basterebbe.

Sperimentare Il 30% su quali marche?

Mr. Sommerkamp Be'... per le altre, no?

Sperimentare E' vero che il suo gruppo finanziario giapponese è azionista della fabbrica che produce gli apparecchi Lafayette in Giappone? Se è così che novità dovremmo aspettarci?

Mr. Sommerkamp Mi spiace deluderla ma non ne so nulla.



5 W 23 canali quarzati, un prezzo minimo, qualità superlativa questo l'OMC23 Tenko.

VELOCE PRESENTAZIONE DI UN BARACCHINO PER TUTTI

La G.B.C. Italiana, esclusivista per l'Italia dei prodotti della TENKO BRAND INT., presenta il più economico ricetrasmettitore 23 canali tutti quarzati 5 W.

E' superfluo, usare aggettivi esaltanti per definire l'OMC-23. In effetti questo baracchino si presenta rivestito di umiltà e si rivolge a tutto quel pubblico che volendo iniziare con il massimo delle soddisfazioni (23 canali) bada anche a quelle inutili cose che si chiamano lire. Si rivolge a coloro per cui le lucette che si accendono, le spie luminose tipo albero di natale, le caratteristiche rivoluzionarie ed eccezionali, il famoso fumo senza arrosto insomma, non interessano poi molto.

Tanto per cominciare dentro il contenitore metallico, oltre a bobinette e quarzi vari, sul pannello stampato si trovano «appiccicati» ben 16 transistori, 8 diodi, 1 termistore e 1 IC.

Lo stadio ricevitore è una supereterodina a doppia conversione, composta da un oscillatore master (principale) e da un oscillatore RX. Le due frequenze intermedie sono: 10,6 MHz e 455 kHz. La sensibilità è di 1 mV a 6 dB s/N.

Il trasmettitore, è composto da 1 oscillatore master e da un oscillatore TX, che, come in ricezione per sintesi, copre tutti i 23 canali della Citizens Band.

Il segnale RF è modulato di collettore, la potenza di uscita input è di 5 W, la potenza d'uscita RF è di 3,8 W logicamente senza spurie.

L'impedenza d'uscita è di 50 Ω, la potenza d'uscita dello stadio finale di bassa frequenza è di 2 W. La tolleranza in frequenza sia in TX, che in RX è del ± 0,005%. Le dimensioni sono: 200 mm x 160 mm x 42 mm, pesa 1.350 gr., alimentazione 12 Vc.c. negativo a massa. Non rimane che aggiungere i dati pratici ricavati dall'uso; a voi l'ultimo giudizio, che in fondo risulta essere, sempre e in ogni caso, il più valido.

PRECISAZIONE SUL TS-624S

A proposito di questo baracchino, vi sono pareri discordi.

Pur non essendo una novità, ci pare utile dedicare un po' di spazio per chiarire un fattore molto importante per l'appropriato uso. Il punto in discussione, il pomo della discordia, riguarda la potenza d'uscita effettiva.

Nella riunione internazionale tenuta parecchi anni fa, a cui parteciparono tutti i tecnici responsabili nei vari ministeri delle Telecomunicazioni mondiali, oltre ad assegnare le funzioni delle varie frequenze, ad enti pubblici, privati, radioamatori ecc. si espresse anche la definizione molto chiara per quanto concerne la misura della potenza nei ricetrasmettitori. Infatti per potenza input, si intende la potenza ingresso allo stadio finale, ovvero la potenza massima di alimentazione dello stadio finale di potenza.



Sommerkamp TS-624S per i 27 MHz.

Pertanto su tutti i cataloghi, del TS-624S Sommerkamp troviamo scritto «potenza ingresso stadio finale: 10 W». Ciò significa quindi che in uscita un wattmetro degno di questo nome non indicherà 10 W, ma soltanto 6,5 ÷ 7 W, che in effetti risulta poi essere la potenza effettiva di radio frequenza. Concludendo non bisogna fare confusione, si tratta soltanto di impiegare la stessa unità di misura per ricavare un dato, importante come in questo caso è la potenza. Infatti un trasmettitore da 5 W input, darà soltanto 3,5 ÷ 4 W come potenza effettiva RF.

Il TS-624S, impiegato razionalmente, permetteteci di sottolinearlo, è il più potente ricetrasmettitore ad uso mobile esistente in Europa.

Tutti i dettagli su queste ricetrasmittenti si possono ottenere inviando L. 150 in francobolli alla GBC italiana casella postale 3988 rep. G.A. 20100 MILANO.

---

decima parte

I SEMICONDUTTORI

Il transistore a giunzione è attualmente il più usato fra i diversi semiconduttori. Tuttavia esistono anche transistori più perfezionati, i quali hanno assunto un ruolo molto importante in alcune particolari applicazioni circuitali. Si è messo a punto, ad esempio, il transistore ad effetto di campo a giunzione o ad ossido di metallo, che ha permesso di estendere l'impiego dei transistori, certi diodi a semiconduttore. inoltre, sono indispensabili in alcuni circuiti di rivelazione o di commutazione ecc.

I raddrizzatori di potenza e i tiristori (SCR) sono frequentemente usati nei circuiti di alimentazione e regolazione; i dispositivi fotosensibili e fotoemettitori, infine, producono o rivelano l'energia luminosa.

Questo articolo è particolarmente rivolto allo studio generale dei succitati dispositivi, mettendo in evidenza i fenomeni fisici specifici sui quali gli stessi sono basati: iniezione di portatori minoritari, effetto transistore, ricombinazione, concentrazione di portatori sotto l'effetto di un campo elettrico, fotointerazione, ecc.

IL TRANSISTORE AD EFFETTO DI CAMPO (FET)

Il transistore ad effetto di campo (FET, dall'inglese Field Effect Transistor) è costituito da una barretta di semiconduttore avente due giunzioni «p-n». Queste giunzioni sono normalmente polarizzate in senso inverso e le concentrazioni dei portatori sono tali che gli strati d'impoverimento delle due giunzioni penetrano nella barretta e modificano la sua sezione effettiva e, di conseguenza, la sua resistenza. Questo tipo di FET viene chiamato ad impoverimento (depletion).

Per utilizzare questo FET in modo normale si applica una tensione tra le estremità della barretta, la quale crea una corrente di portatori maggioritari dipendente dalla sezione effettivamente conduttrice della barretta, vale a dire dello spessore degli strati d'impoverimento; questa sezione dipende essa stessa dalla tensione inversa ai capi delle giunzioni «p-n» di controllo.

La fig. 1 mostra la costruzione di un FET planare a diffusione al silicio. Dal punto di vista tecnologico, si forma innanzitutto la regione N di tipo «n» sulla placchetta di silicio P_1 di tipo «p», poi si diffonde la regione P_2 sempre di tipo «p», in modo da formare un canale stretto di tipo «n» tra le due regioni di tipo «p».

La regione P_2 è in contatto con la regione P_1 alle estremità della barretta e ciò permette la simultaneità di polarizzazione.

I contatti effettuati alle due estremità del canale di tipo «n» sono chiamati «Drain» e «Source», mentre il contatto effettuato sulle rimanenti regioni di tipo «p», viene chiamato «Gate».

Le dimensioni della regione attiva sono molto piccole dell'ordine di 5 micron come lunghezza e di 1,5 micron come spessore. La resistenza drain-source, viene portata ad un valore adatto, ponendo in parallelo parecchi strati di elementi, disposti perpendicolarmente al canale.

Gli strati d'impoverimento associati alle due giunzioni «p-n» penetrano nel canale di tipo «n» (fig. 2) e solo la parte in grigio conduce effettivamente la corrente. Questa zona conduttrice è a forma di cono, poiché la tensione inversa ai capi delle giunzioni «p-n», e quindi la larghezza dello strato d'impoverimento, cresce lungo il canale sotto l'effetto del gradiente di potenziale tra source e drain.

La fig. 2 permette di capire il funzionamento del FET come amplificatore.

La tensione d'alimentazione V_{DS} viene applicata al transistore tramite la resistenza di carico R_L e produce una corrente di «drain» I_D che attraversa il canale di tipo «n». Il valore di questa corrente dipende dalla tensione inversa di polarizzazione V_{GS} applicata alla «gate», ciò significa che tutte le variazioni della tensione di «gate» si ripercuotono sulla corrente di «drain» I_D, producendo così una tensione di uscita, eventualmente amplificata, sulla resistenza di carico R_L.

Il capo d'ingresso corrisponde a una giunzione «p-n» contropolarizzata, quindi la resistenza d'ingresso di un FET è molto elevata: questo valore è superiore a 10 MΩ per i tipi al silicio. Le caratteristiche principali di un transistore a effetto di campo del tipo ad impoverimento si possono così riassumere: resistenza drain-source a tensione nulla $r_{DSO} = 1$ kΩ; tensione di rottura gate-source $BV_{SG} = 25$ V; conduttanza di trasferimento (pendenza) 2 mA/V, corrente normale di polarizzazione di «drain», qualche milliampère.

Si è già visto come solo i portatori maggioritari del canale centrale intervengono nel funzionamento di questo tipo di transistore.

Quanto detto sopra, pur essendo relativo ad un transistore FET a canale «n», è valido anche per un transistore FET a canale «p» a condizione, logicamente, che si cambi la polarità.

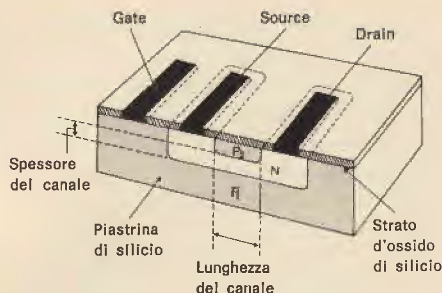


Fig. 1 - Struttura di un transistore ad effetto di campo a canale «n».

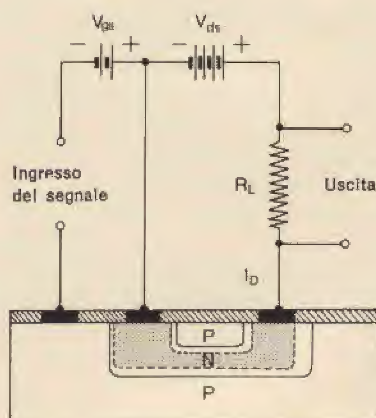


Fig. 2 - Principio di funzionamento di un amplificatore a FET.

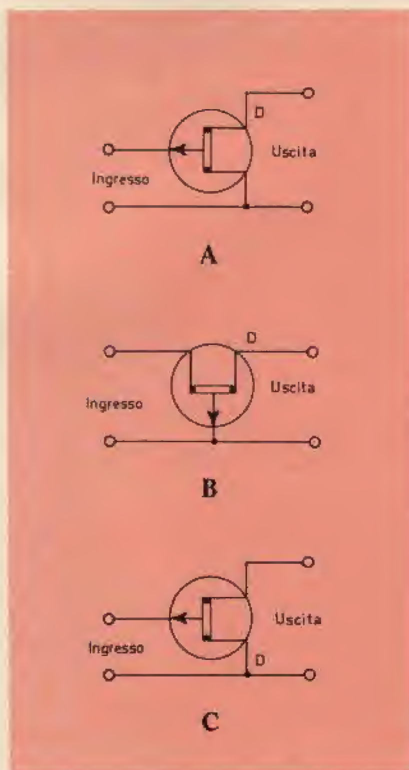


Fig. 3 - Montaggi base di un amplificatore a transistore FET.

I tre montaggi base, «source» comune «gate» comune e «drain» comune, di un amplificatore a transistore FET sono illustrati rispettivamente in fig. 3/a - 3/b e 3/c.

Si può inoltre, in ciascuno di questi casi, invertire l'ingresso e l'uscita ottenendo così 6 possibili combinazioni. I tre montaggi della figura 3, tuttavia sono quelli utilizzati nella maggior parte delle applicazioni.

Il simbolo scelto per rappresentare un transistore ad effetto di campo è tale da indicare la possibilità di scambiare le connessioni di «drain» e «source» in varie applicazioni.

Il «drain» è segnato con la lettera D (figura 3).

La fig. 3 rappresenta un FET a canale P; per un FET a canale N il senso della freccia è inverso.

IL TRANSISTORE MOST O MOS - FET

Si tratta di un altro tipo di transistore ad effetto di campo chiamato generalmente MOST (dall'inglese Metal Oxide Semiconductor Transistor) oppure MOS-FET, nel quale il canale conduttore è situato tra elettrodi molto vicini, ma isolati da uno strato di ossido, che creano il campo elettrico di comando. La fig. 4 mostra il principio di questo tipo di transistore.

I due elettrodi vengono ancora chiamati «drain» e «source» e si compongono di regioni, di tipo «p» a forte concentrazione, diffuse in una piastrina di silicio di tipo «n» e separati tra loro di circa 7,5 micron.

Si deposita poi uno strato sottilissimo (circa 1500 Å) di ossido di silicio purissimo sulla superficie del silicio e quindi un elettrodo di comando in alluminio (gate) che copre la regione centrale.

Come si nota tra la «source» e il «drain» vi sono due giunzioni «p-n» affiancate, P_1N ed NP_2.

Quando si applica una tensione V_{DS} tra il «drain» (negativo) e la «source» (positivo), la giunzione NP_2 viene polarizzata in senso inverso, mentre una piccola corrente di fuga circola attraverso la «source» e il «drain». Se la tensione di «gate» diventa sufficientemente negativa in rapporto alla tensione di source, la gate attira le cavità, ed esse si concentrano sulla superficie della regione N, la quale diventa virtualmente di tipo p.

In pratica è come se le regioni P_1 e P_2 siano riunite attraverso un unico canale di tipo p, mentre può scorrere una corrente dalla «source» al «drain» sotto l'influenza di V_{DS}.

Questa corrente è tanto più intensa quanto più elevata è la tensione di «gate».

Una volta formata la giunzione p-n, apparirà una regione d'impoverimento, il che porta ad un canale a forma di cono, a causa del gradiente di tensione tra «drain» e «source».

La tensione di «gate» per la quale lo spazio source-drain diviene conduttore, è la tensione di soglia che, nella maggior parte dei casi, è dell'ordine di 4 V.

Siccome la «gate» è isolata dallo strato di ossido di silicio, ne risulta una impedenza d'ingresso molto elevata che può superare il valore di $10^{13}\ \Omega$.

La tensione di rottura gate-source è dell'ordine di 30 V, la conduttanza di trasferimento o pendenza, è dell'ordine di 1 mA/V.

Come nel caso del FET ad impoverimento, i principi descritti in precedenza sono validi per un transistore a canale p ma, a condizione che si invertano tutte le polarità, essi sono adatti anche per un FET a canale n.

La tecnologia MOS sta dando un notevole impulso all'integrazione circuitale per la sua semplicità e il costo modestissimo. E' prevedibile che in futuro questa tecnologia sarà fondamentale nei circuiti integrati complessi.

La schematizzazione elettrica di un MOS è riportata in fig. 5. In essa si può notare il quarto elettrodo indicato con Bg., griglia di massa (Bulk Gate), generalmente collegata internamente all'involucro al terminale di sorgente.

Occorre far presente che il MOS si differenzia per funzionamento da qualsiasi altro noto componente, sia esso allo stato solido o a vuoto, e che le sue caratteristiche consentono semplificazioni circuitali rilevanti, sia per la sua impiegabilità ad accoppiamento diretto, sia per la possibile assenza di ogni polarizzazione d'ingresso o di ogni circuito di stabilizzazione termica.

Lo strato di ossido è fortemente isolante per cui utilizzando come ingresso i terminali «gate» e «source» si ottengono impedenze d'entrata molto alte, paragonabili solo a quelle ottenibili da apparecchiature elettrostatiche.

Normalmente si ottengono impedenze d'ingresso di $10^{14}\ \Omega$ ed anche di $10^{15}\ \Omega$, valori questi difficilmente ottenibili con tubi a vuoto. Schematizzando brevemente le fondamentali caratteristiche elettriche del MOS abbiamo:

1) elevatissima impedenza d'ingresso (fino a $10^{15}\ \Omega$)
2) semplificazione dei circuiti di impiego
3) stabilità termica elevata
4) bassa sensibilità alle radiazioni
5) elevato guadagno
6) basso rumore.

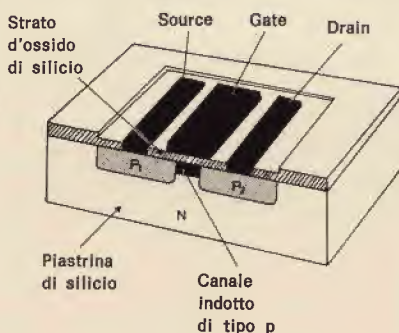


Fig. 4 - Struttura di un transistore MOS.

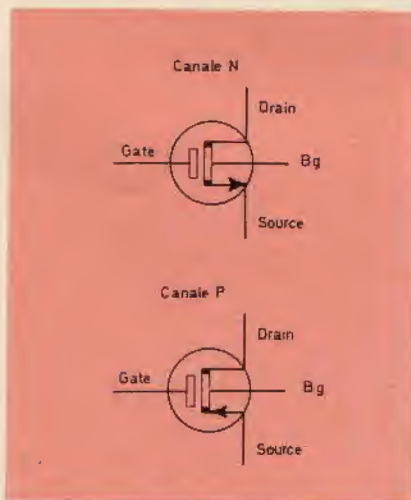


Fig. 5 - Simbolo elettrico di un transistore MOS a canale «n» e canale «p».

DIODI A GIUNZIONE

I diodi ed i raddrizzatori mettono direttamente a profitto le proprietà di raddrizzamento di una giunzione p-n. L'abitudine fece prevalere il termine «diodo» per designare una giunzione p-n utilizzata come elemento funzionale del circuito in generale, mentre la denominazione di «raddrizzatore» è riferita al raddrizzamento della corrente alternata in un alimentatore.

I diodi a giunzione p-n, di piccole dimensioni, sono generalmente al silicio e sono costruiti per diffusione utilizzando la tecnologia planare o mesa. Il diametro di una giunzione è in genere di 0,15 mm, che corrisponde a una caduta di tensione diretta di 1 V con una corrente di 200 mA, a circa 300 V di tensione inversa con una corrente di fuga di 10 nA e una capacità di giunzione, con polarizzazione nulla di 8 pF.

La fig. 6 rappresenta un tipo di diodo a giunzione altamente miniaturizzato. Per i diodi di commutazione rapida il diametro della giunzione è di 75 micron.

I tempi di commutazione normalmente sono dell'ordine del nano-secondo.

VARACTOR

Si chiama «varactor» un diodo a giunzione capace di variare la sua capacità di giunzione al variare della tensione inversa. Nel caso, il più frequente, la capacità di giunzione varia con l'inverso della radice quadrata della tensione inversa.

I «varactor» sono principalmente usati negli amplificatori parametrici e nei moltiplicatori di frequenza, in microonde.

Vengono utilizzati normalmente quali elementi variabili in circuiti accordati di alta frequenza, in circuiti sfasatori e di commutazione in VHF e UHF. La maggior parte dei varactor sono al silicio e sono costruiti col metodo a diffusione su base epitassiale. Lo scopo principale è quello di ottenere una giunzione p-n puramente capacitiva quando è polarizzata in senso inverso, vale a dire che la sua resistenza interna serie deve essere resa minima. Il diametro di giunzione di questo varactor è dell'ordine di 25 micron, la sua capacità con tensione zero è dell'ordine di 1 pF, mentre la sua resistenza serie è di 2,5 Ω, questo permette una frequenza di taglio di 60 GHz (frequenza per la quale la reattanza della capacità di giunzione è uguale alla resistenza serie).

I varactor vengono impiegati sia per lunghezze d'onda molto corte, sia per bande millimetriche sia per amplificazioni a basso rumore, e sono costruiti impiegando l'arseniuro di gallio (Ga As) e possono avere delle frequenze di taglio di circa 400 GHz.

DIODI TUNNEL

Un diodo tunnel o diodo Esaki, si compone di una regione «p» e di una regione «n» molto drogata, separata da una barriera di giunzione di piccolo spessore.

Un tale tipo di diodo presenta una resistenza negativa su una parte della sua caratteristica, come appunto indica la fig. 7.

Quando la tensione diretta cresce, partendo da zero, la conduzione si forma anzitutto per effetto tunnel e i portatori maggioritari attraverso la barriera di giunzione per un effetto puramente quantico.

Dato il minimo spessore della barriera, sono sufficienti delle piccole tensioni per creare dei valori elevati di campo elettrico.

A mano a mano che i portatori maggioritari attraversano la giunzione, la sua larghezza effettiva aumenta e ad un certo punto l'effetto tunnel sparisce; il diodo, allora, si comporta come un normale diodo attraversato da una corrente diretta dovuta all'iniezione dei portatori minoritari.

Tra la zona di elevata corrente con una piccola tensione caratteristica dell'effetto Tunnel, dove il massimo è chiamato picco e il punto di avvallamento, dove il funzionamento del diodo diventa normale, si ha dunque una zona a resistenza negativa che può essere impiegata tra l'altro per commutazione ultra rapida.

Si consideri la retta di carico di fig. 7.

Se il diodo inizialmente è polarizzato al punto A, un impulso di corrente di debole ampiezza, è sufficiente per fare scivolare il diodo nella zona instabile di resistenza negativa e il suo nuovo stato di riposo, che è necessariamente sulla retta di carico, non potrà essere che nel punto B.

Il diodo quindi si sposta da una posizione stabile con 70 mV ai suoi capi ad un'altra posizione stabile con 380 mV ai suoi capi (questi sono valori correnti per dei diodi al germanio).



Fig. 6 - Diodo miniatura a giunzione.

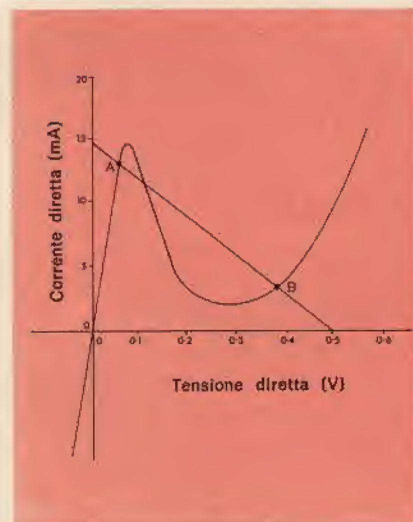


Fig. 7 - Caratteristica tipica di un diodo tunnel.

Siccome la corrente iniziale è una corrente di portatori maggioritari, caratterizzata da una grande mobilità, il tempo di commutazione può essere molto corto, inferiore al nano-secondo.

I due materiali migliori per la costruzione dei diodi tunnel sono il germanio e l'arseniuro di gallio.

Il germanio è impiegato per applicazioni a frequenze elevate, mentre l'arseniuro di gallio, grazie alla larghezza della sua banda interdetta può pilotare potenze più elevate.

La differenza di tensione tra il picco e l'avvallamento con l'arseniuro di gallio è dell'ordine di circa 0,7 V.

RADDRIZZATORI A GIUNZIONE

Un raddrizzatore a giunzione è costituito da una giunzione p-n avente una buona tenuta in tensione, realizzato in modo che le connessioni tra la regione p e la regione n abbiano una bassa resistenza elettrica in modo che la resistenza termica tra la giunzione e l'ambiente sia la più bassa possibile; frequentemente viene adottato un radiatore esterno per aumentare la dissipazione, ciò permette una migliore dissipazione del calore prodotto per effetto Joule nella giunzione, che è proporzionale al prodotto della corrente per la caduta di tensione diretta.

La dissipazione inversa, uguale al prodotto fra la tensione inversa e la corrente inversa, è normalmente trascurabile nei raddrizzatori al silicio.

Il rendimento attuale di questi nuovi tipi di raddrizzatori, rispetto ai vecchi tipi, è eccellente grazie alle piccole cadute di tensione dirette che non superano 1 V per elemento e alla loro tenuta in tensione inversa che normalmente va oltre i 1000 V. I tipi a bassa potenza, fino a 1 A, sono alloggiati in contenitori di materiale isolante e i terminali assiali al contenitore permettono un facile cablaggio. I tipi di potenza sono racchiusi in contenitori metallici con un terminale filettato in modo da consentire un fissaggio al dissipatore termico.

DIODI ZENER

Il diodo zener è un tipo particolare di raddrizzatore a giunzione avente una caratteristica inversa di interdizione molto rapida e molto ben definita a piccole tensioni (generalmente da qualche volt a qualche decina di volt).

La fig. 8 rappresenta la caratteristica corrente-tensione di un diodo zener tipico avente una tensione di interdizione di 6 V.

La caratteristica diretta è esattamente quella di un normale raddrizzatore, e la corrente di fuga rimane molto piccola, in inversa, fino al gomito della caratteristica, la quale corrisponde al punto di interdizione.

Per contro, oltre il gomito, piccole variazioni della tensione ai capi del diodo provocano delle variazioni considerevoli di corrente, ciò significa che la resistenza dinamica del diodo diventa molto piccola.

Un diodo zener polarizzato nella regione di interdizione, sottoposto, ad esempio, ad una corrente di 10 mA, costituisce una sorgente di tensione stabile, poiché la tensione ai suoi capi è quasi indipendente dalla corrente che l'attraversa.

Questo fenomeno determina una analogia tra il diodo zener e i tubi stabilizzatori al neon utilizzati nei circuiti a valvole.

A volte si fa una distinzione fra diodi zener, dove la tensione di riferimento è di alcune decine di volt, e diodi di regolazione, in cui la tensione di riferimento può superare i 120 V.

TIRISTORI

Il tiristore, comunemente chiamato SCR (iniziali di Silicon Controlled Rectifier), è un raddrizzatore che blocca la corrente in senso inverso e lascia passare tutta la corrente in senso diretto per mezzo di una «gate». Esso permette il controllo integrale del raddrizzamento e si comporta un po' come un Thyratron, da cui deriva il suo nome.

La fig. 9 dà le caratteristiche elettriche di questo elemento. Si può notare come la sua caratteristica inversa è identica a quella di un normale raddrizzatore al silicio, e che la sua caratteristica diretta, in assenza dell'impulso di apertura della gate, è simmetrica alla caratteristica inversa. Quando la gate è aperta, la sua caratteristica diretta diventa simile a quella di un normale raddrizzatore.

L'apertura della gate si ottiene inviando un impulso di corrente di piccola intensità alla gate medesima.

Una volta scattata l'apertura della gate, il tiristore si pone in uno stato di conduzione finché la corrente trasmessa nel senso diretto è superiore alla corrente di soglia.

Se la corrente diretta scende al disotto della corrente di soglia, il tiristore si blocca e per ripristinare lo stato di conduzione occorre nuovamente un impulso di comando.

Si può ugualmente far scattare un tiristore facendo crescere la tensione diretta ai suoi capi oltre la tensione di rottura, ma generalmente, una tale eventualità viene evitata poiché vengono eliminate tutte le possibilità di controllo, mentre ci si assicura che la tensione applicata resta inferiore alla tensione di rottura della giunzione.

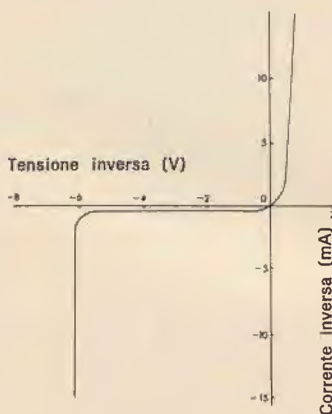


Fig. 8 - Caratteristica tipica di un diodo zener.

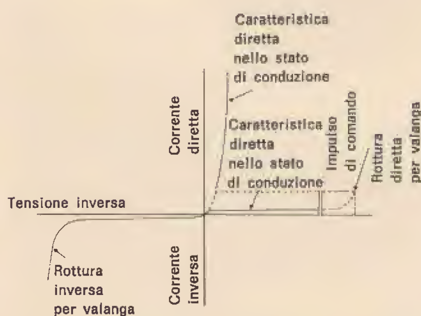


Fig. 9 - Caratteristiche di un tiristore.

La fig. 10/a rappresenta schematicamente la costituzione di un tiristore. Come si può notare, il tiristore è costituito essenzialmente da un elemento p-n-p-n realizzato su una piastrina di silicio. Il suo funzionamento si può rappresentare in modo semplice immaginando che esso sia composto di due transistori, uno di tipo p-n-p avente un guadagno α_1 e formato dagli strati PNp e l'altro n-p-n avente un guadagno α_2 e formato dagli strati npN.

La giunzione J_2 sarà quindi la giunzione di collettore di ciascun transistore. Quando la corrente circola nel senso diretto, come indica la figura, J_1 e J_3 sono ugualmente polarizzati nel senso diretto, mentre J_2 è polarizzato in senso inverso. Si può dimostrare quindi che la corrente I è tale che:

$$I = \frac{I_{CO}}{1 - (\alpha 1 + \alpha 2)}$$

dove I_{co} è la corrente di fuga della giunzione J_2 polarizzato in senso inverso. In queste condizioni, la somma $\alpha_1 + \alpha_2$ è piccola rispetto all'unità, e I è leggermente superiore a I_{co}.

Quando si fa circolare una corrente nella gate, la somma $\alpha_1 + \alpha_2$ diventa uguale all'unità per un breve istante, il valore di I rimane unicamente limitato dalle resistenze esterne e si ha un effetto di reazione: il tiristore passa allo stato conduttore.

Quando la tensione ai capi del tiristore è di polarità opposta (polarizzazione inversa), le giunzioni J_1 e J_2 sono polarizzati in senso inverso e quindi non si ha più l'effetto di reazione. Il tiristore si comporta allora come un circuito aperto.

I tiristori sono generalmente fabbricati per diffusione: la fig. 10/b rappresenta una piastrina completa. Come si può notare, partendo da una piastrina di tipo n, si interpone dapprima un accettatore (gallio) tra le due superfici per formare una struttura p-n-p.

Si interpone poi un donatore (fosforo) nella parte di tipo p per formare la struttura p-n-p-n completa.

I contatti degli elettrodi principali si effettuano sulle due superfici estreme, mentre il contatto della «gate» è realizzato sullo strato centrale di tipo p. Si trovano correntemente dei tiristori aventi una tensione limite di circa 1500 V con delle correnti oscillanti da 1 a 200 A.

Le correnti di scatto superano raramente qualche milliampère.

IL TRIAC

Il triac è una versione simmetrica del raddrizzatore controllato, cioè la caratteristica diretta e la caratteristica inversa possono essere comandate tutte due e passare dallo stato di interdizione allo stato di conduzione.

In effetti si tratta di un interruttore simmetrico comandato che può controllare una corrente alternata; mentre un solo tiristore non può controllare che una corrente raddrizzata.

La fig. 11 rappresenta la disposizione schematica di un triac. Come si nota si tratta di una struttura n-p-n-p-n con un sistema di «gate» disposto in modo tale che un impulso positivo applicato al «gate», favorisce la conduzione nel senso diretto quando l'anodo è positivo.

Il rovescio, conduzione in senso inverso, avviene quando alla «gate» viene applicato un impulso negativo e l'anodo è negativo.

Da ciò si può affermare che il triac è formato da due tiristori messi in parallelo, l'uno del tipo p-n-p-n e l'altro del tipo n-p-n-p con un terminale di comando in comune.

Vengono realizzati triac che conducono fino ai 20 A, ma difficoltà tecnologiche dovute all'interazione fra le due metà dell'insieme impediscono di superare, almeno per il momento questo valore.

L'impiego del triac si sta sviluppando soprattutto nel settore industriale in virtù delle sue particolari prestazioni.

IL DIODO A QUATTRO STRATI

Il diodo a quattro strati è una versione ridotta a soli due terminali del tiristore.

Esso non possiede alcun terminale di comando e la commutazione si ottiene per superamento della tensione di soglia.

Quest'ultima è strettamente controllata: un normale diodo avrà per esempio una tensione di soglia garantita da un margine di 5 V a 65 V e potrà sopportare una corrente di 100 mA.

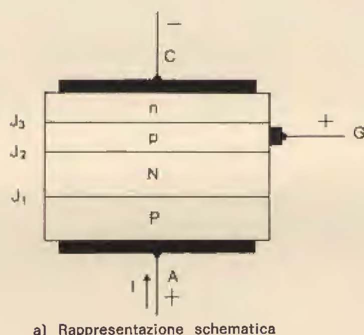
TRANSISTORE UNIGIUNZIONE

Questo dispositivo chiamato originalmente «diodo a due basi» possiede tre elettrodi di uscita, ma solamente una giunzione p-n formata in modo da creare una zona di resistenza negativa.

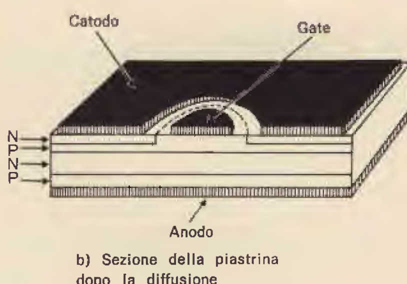
Questo tipo di transistore può dunque essere utilizzato per commutazione oppure come oscillatore a rilassamento.

La fig. 12 indica la struttura di un transistore unigiunzione ed il suo simbolo schematico.

I punti B e C rappresentano i contatti ohmmici e la giunzione p-n è formata sulla regione di tipo n. Quando la giunzione p-n è polarizzata in senso diretto, inietta nella regione di tipo n, una grande quantità di cavità, che scompaiono nell'elettrodo C.



a) Rappresentazione schematica



b) Sezione della piastrina dopo la diffusione

Fig. 10 - Struttura di un raddrizzatore controllato al silicio.

Questa elevata densità di portatori fa diminuire la resistenza della zona E-C e di conseguenza diminuisce la tensione ai suoi capi, benché la corrente aumenti.

Si ha dunque una zona di resistenza negativa tra E e C, come rappresenta la fig. 13.

Il transistore unigiunzione permette di realizzare dei generatori d'impulsi di estrema semplicità, viene frequentemente usato in unione a raddrizzatori controllati.

FOTODIODI

Quando una giunzione p-n riceve dell'energia luminosa, si è già visto che un fotone può, in certe condizioni, creare alcune coppie elettroni-cavità supplementari.

Nel diodo fotoconduttore, si applica una tensione inversa alla giunzione p-n e si misura la corrente dovuta agli elettroni e alle cavità supplementari creati dalla luce, che si spostano in direzioni opposte.

La corrente di uscita è approssimativamente proporzionale all'intensità luminosa e inoltre si può, ad esempio, misurare la caduta di tensione che si crea ai capi di una resistenza di carico.

Nel diodo fotovoltaico, succede l'opposto, se non si applica alcuna tensione di polarizzazione al diodo, i portatori liberi si diffondono attraverso la giunzione e creano una barriera di potenziale.

L'effetto di un irraggiamento luminoso è quello di accrescere la densità dei «portatori» che si diffondono attraverso la giunzione.

Se si cerca di rendere molto sottile la regione situata da un lato della giunzione, essa viene rapidamente saturata, quindi appare una tensione ai capi della giunzione e una corrente attraversa tutto il carico applicato ai capi del diodo.

Questo è il principio su cui si basano in particolare le cellule solari che convertono in energia elettrica l'energia luminosa proveniente dal sole.

Come tutti sanno queste cellule sono frequentemente utilizzate per l'alimentazione dei satelliti artificiali.

In condizioni soleggiate, una cellula solare normale può erogare una

sessantina di watt per metro quadrato.

FOTOTRANSISTORI

Un fototransistore non è altro che un transistore con giunzione modificata in modo che la giunzione di collettore possa essere illuminata.

La luce, attraversando la giunzione di collettore, provoca un aumento della corrente. Si lascia in circuito aperto la giunzione di base del fototransistore.

La corrente supplementare deve attraversare la giunzione d'emettitore e apparire, amplificata, alla giunzione di collettore.

I fotodiodi e i fototransistori hanno una piccola superficie attiva, la quale li rende particolarmente adatti come indicatori di posizione.

Se la luce da rivelare copre una determinata superficie, si può concentrare a mezzo di un sistema ottico convenzionale, ottenendo delle sensibilità elevate.

DIODI ELETTROLUMINESCENTI

La ricombinazione dei portatori minoritari iniettati in una giunzione p-n, libera dell'energia la quale può manifestarsi sotto diverse forme (in particolare sotto forma luminosa).

I diodi elettroluminescenti sfruttano questi effetti utilizzando delle giunzioni p-n speciali e polarizzate in senso diretto.

Siccome l'energia emessa corrisponde quasi esattamente alla larghezza della banda vietata, la luce prodotta è molto monocromatica; la sua lunghezza d'onda dipende dal materiale utilizzato. In pratica sono i composti intermetallici III-V che possiedono le caratteristiche più favorevoli.

L'arseniuro di gallio drogato con zinco emette raggi infrarossi, mentre il fosfuro di gallio dà una luce rossa quando è drogato con ossigeno e zinco, e una luce verde quando è drogato con silicio e zinco.

La piastrina di un diodo tipico all'arseniuro di gallio, di forma quadrata, misura 1,3 mm di lato e la luce è emessa dal lato superiore.

Con 1 V e 100 mA nel senso diretto, l'energia luminosa emessa è di circa 50 μW alla temperatura ambiente e cresce mano a mano che la temperatura diminuisce.

Siccome questo effetto è legato alla ricombinazione, l'accensione e l'estinzione di questa sorgente luminosa, possono essere molto rapide; poiché si evitano le costanti di tempo associate al riscaldamento del filamento di una lampada ad incandescenza o alla ionizzazione di un tubo a gas.

Nei modelli più recenti si è sostituito la piastrina normale con un tipo a forma emisferica per evitare le riflessioni interne e avere un migliore rendimento ottico.

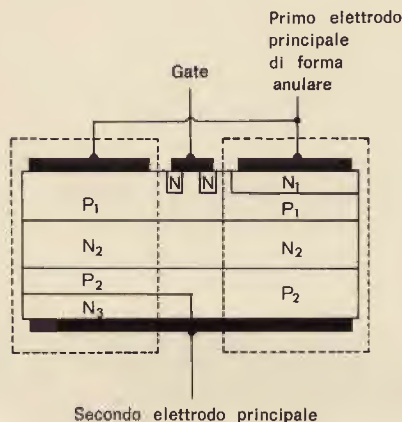


Fig. 11 - Struttura di un triac.

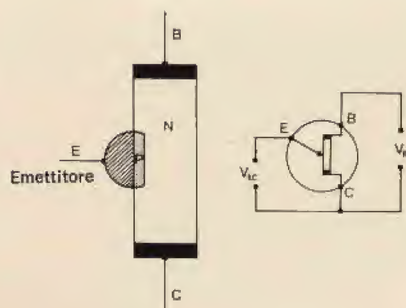


Fig. 12 - Struttura e simbolo di un transistore unigiunzione.

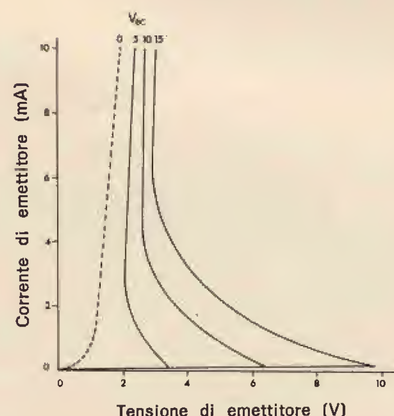


Fig. 13 - Caratteristiche di un transistore unigiunzione.

LASER A SEMICONDUTTORE

La luce emessa dal diodo elettroluminescente descritto in questo capitolo, non è coerente, vale a dire che le polarizzazioni e le fasi delle onde luminose emesse in differenti punti della giunzione non sono correlate.

Una grande parte dell'energia luminosa è emessa direttamente, ma solo una frazione attraversa la giunzione e provoca per emissione stimolata un certo numero di processi di ricombinazioni. Ora, i fotoni emessi per emissione stimolata sono in fase con i fotoni primari.

Il segnale iniziale può dunque essere moltiplicato un gran numero di volte prima di raggiungere l'estremità della giunzione, e se, inoltre, si opera in modo che la quasi totalità della luce non possa uscire, ma sia riflessa e costretta ad attraversare di nuovo la giunzione, si può ottenere una amplificazione considerevole.

Questo è il principio dell'effetto laser; un diodo nel quale avviene un tale fenomeno diventa un «laser a semiconduttore».

Si sono realizzati dei laser a semiconduttore con numerosi tipi di semiconduttore, ma il più diffuso utilizza una giunzione p-n formata attraverso una diffusione di zinco nell'arseniuro di gallio di tipo n.

Due facce di questo componente sono otticamente lucidate e tali da essere parallele tra loro e perpendicolari alla giunzione: la loro distanza è uguale ad un numero intero di semi-lunghezze d'onda della luce emessa nel GaAs.

L'energia luminosa, è concentrata su una piccola superficie che non supera i 5 micron di lato, all'estremità della giunzione si possono così produrre delle densità di energia molto elevate, attorno ai $10^6 W/cm^2$.

(continua)



technical bulletin 9

SONY

PSE-4000

GIRADISCHI PROFESSIONALE

IL SERVO SISTEMA

La fig. 1 mostra un diagramma semplificato del servo sistema in c.a. incorporato in questo apparecchio. Poichè la velocità del motore è proporzionale alla tensione applicata, essa è controllata tramite la variazione della tensione (EM).

Questo è possibile grazie ad una serie di resistori RV.

In pratica, la serie dei resistori RV è sostituita dal circuito di diodi a ponte e dall'impedenza collettore/emettitore di un transistore di potenza come illustrato alla fig. 2.

È da notare che il ponte determina solo la direzione della corrente che fluisce nel transistore di potenza.

La velocità del motore è trasformata in segnale grazie ad un generatore di frequenza direttamente accoppiato.

Il servo amplificatore compara questo segnale con una tensione continua di riferimento, e poi controlla l'impedenza collettore/emettitore del transistore di potenza.

Qualsiasi errore nella velocità del motore dà luogo ad una correzione della tensione ad esso fornita.

OPERAZIONI DI PARTENZA

Quando l'interruttore d'alimentazione viene chiuso, QO6 nel circuito di base di QO7, è interdetto. Ne deriva che CB nel circuito di collettore è caricato attraverso R10, R11, R12, R13 e R14 quando il tasto 33 1/3 viene abbassato. È da notare che R11 e R12 sono cortocircuitate durante il funzionamento a 45 giri/minuto. QO7 è messo in conduzione quando C8 è caricato alla sua tensione specifica. Si verifica quindi la seguente condizione:

QO9	QO10	QO11	Q3	Q4	Q5	Q6
OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON

e una buona parte di tensione c.a. è applicata al motore e questi inizia a girare rapidamente.

CORRETTA CONDIZIONE DI VELOCITÀ

Quando il motore inizia a girare, il generatore di frequenza (FG) genera una tensione la cui frequenza è proporzionale alla velocità del motore. Poichè il generatore di frequenza è accoppiato direttamente all'albero del motore, esso trasforma la velocità del motore in frequenza.

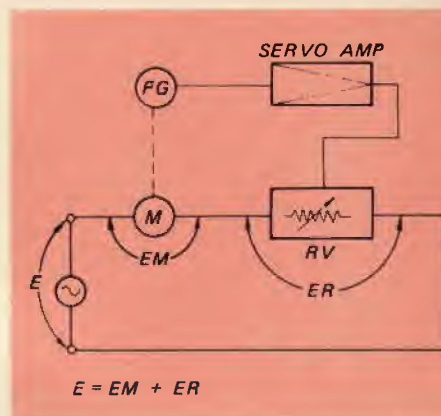


Fig. 1 - Diagramma semplificato del servo sistema in c.a.

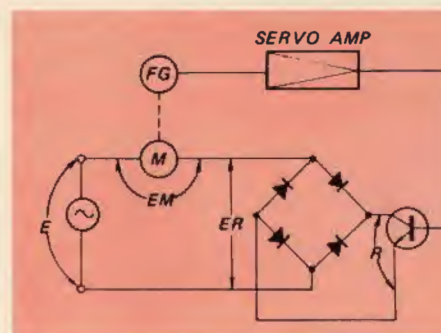


Fig. 2 - Schema pratico del servo sistema incorporato nel piatto giradischi PSE - 4000.

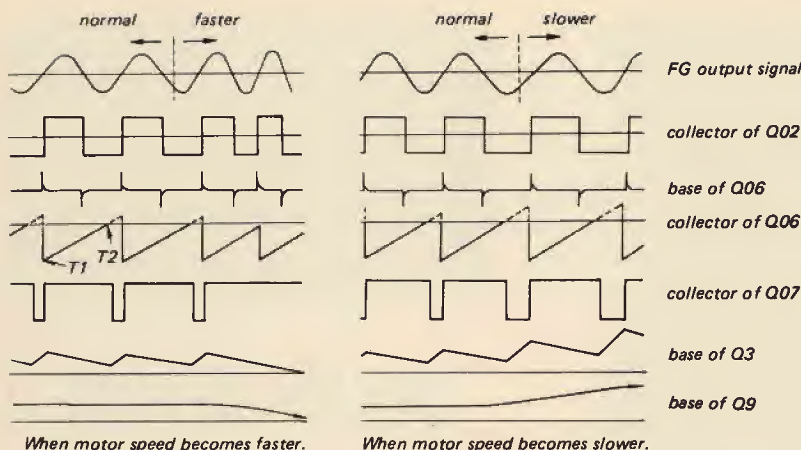


Fig. 3 - Forme d'onda di controllo del circuito di servo.

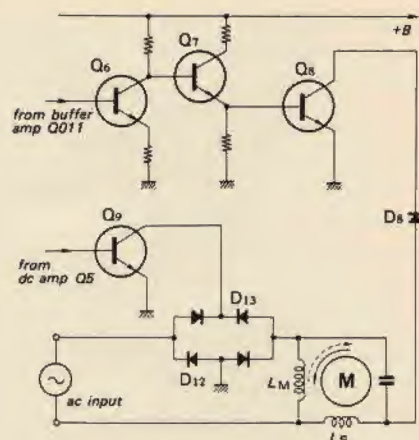


Fig. 4 - Circuito elettromagnetico di freno.

Amplificatore differenziale Q1, Q2

Q1 e Q2 formano un amplificatore differenziale che amplifica il segnale di ingresso FG al livello richiesto per il successivo circuito limitatore.

È da notare che l'uscita è prelevata dal circuito collettore di Q1 e Q2, e portata poi allo stadio flip-flop attraverso i diodi limitatori D1 e D2.

Diodi limitatori D1, D2

Questi diodi eliminano tutte le variazioni di ampiezza del segnale. Ciascun diodo conduce quando il segnale che lo attraversa supera la barriera di potenziale (0,6 V) in condizione di avanzata polarizzazione.

Quindi, il segnale di uscita è limitato a circa 1,2 V p.p.

Circuito Flip-Flop QO1, QO2

QO1 e QO2 formano un circuito flip-flop che genera un'uscita quadrata in concordanza con il segna-

Fig. 5 - Schema a blocchi.

le trigger di ingresso (uscita del limitatore).

L'uscita flip-flop è estratta dal circuito di collettore di QO2 e poi portata agli stadi dell'amplificatore tampone.

Invertitore di fase/tampone QO3, QO4, QO5

QO3, QO4 e QO5 formano uno stadio di amplificazione tampone. È da notare che QO3 e QO5 sono degli « emitter-followers » ma, QO4 agisce come un invertitore di fase.

Circuito di differenziazione C7, RO12

L'onda quadra che si trova in uscita al circuito di emettitore di QO5 è trasformata in impulsi di punta (spike) attraverso il circuito differenziatore (formato da C7 e RO12) per far scattare il successivo generatore di impulsi a dente di sega (QO5).

Generatore di impulsi a dente di sega QO6, CB, R11, R12, R13, R14

QO6 e i componenti RC (CB, R11, R12, R13, R14) nel circuito di collettore, formano un generatore di impulsi a dente di sega.

È da notare che la frequenza dei denti di sega è determinata dalle costanti di tempo RC del circuito di collettore.

Comparatore di tensione QO7, QO8

I denti di sega sono portati al comparatore di tensione formato da QO7 e QO8.

QO8 è polarizzato attraverso il controllo FINE (R36 in parallelo con R34), R35 e R37. Il flusso di corrente in QO8 è regolato dal controllo FINE (R36), che varia la sua tensione fra base ed emettitore. QO7 conduce solo quando la tensione di base diventa maggiore della tensione dell'emettitore la quale è determinata dal flusso di corrente in QO8. È da notare che la tensione dell'emettitore di QO8 serve come tensione di riferimento.

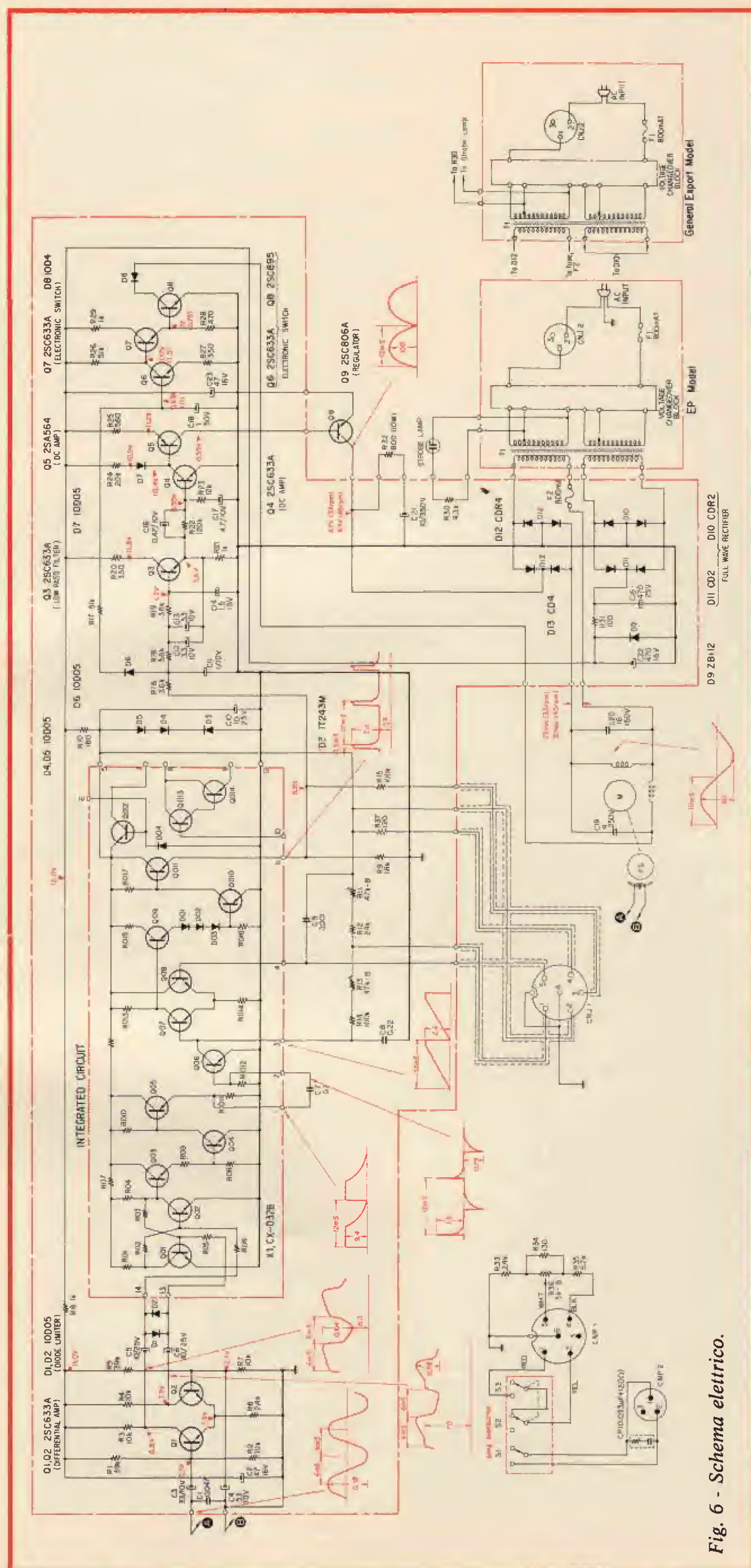


Fig. 6 - Schema elettrico.

Facendo riferimento alla fig. 3, il comparatore funziona come segue: al tempo T1 un segnale a dente di sega è applicato alla base di QO7. Al tempo T2 la tensione alla base di QO7 è sufficiente per far si che QO7 generi un impulso negativo.

È da notare che l'ampiezza dell'impulso è determinata dalla forma d'onda del segnale a dente di sega.

Invertitore di fase/ tampone QO9, QO10, QO11.

QO9 e QO11 sono emitter followers e QO10 agisce come un invertitore di fase che fornisce un segnale impulsivo positivo agli stadi successivi.

Filtro passa basso/ amplificatore tampone

L'amplificatore tampone Q3 e la rete RC formata da R16, C11, C12, C13, R18, R19 e C14 comprendono un filtro passa basso.

È da notare che questo stadio agisce come un integratore che converte gli impulsi positivi di ingresso in tensione continua proporzionale all'ampiezza degli impulsi di ingresso.

Amplificatori c.c. Q4, Q5, Q9

L'uscita c.c. del filtro passa basso è applicata alla base di Q4. Poiché Q4, Q5 e Q9 sono accoppiati direttamente; una variazione nella tensione di ingresso c.c. altera la conduzione di Q9 che controlla la tensione applicata al motore.

Servo operazioni

Quando la velocità del motore, per una causa qualsiasi, aumenta o diminuisce rispetto al valore specifico, il servo sistema funziona come segue:

Facendo riferimento alla fig. 3 e presumendo che la velocità del motore aumenti. La frequenza del segnale in uscita del generatore FG aumenta, dando luogo ad un intervallo più breve tra gli impulsi del generatore di denti di sega. Più l'intervallo tra gli impulsi è breve, più bassa è l'altezza d'onda del dente di sega, che a sua volta contiene una periodo « ON » più breve per il comparatore QO7.

Quindi, la larghezza degli impulsi d'uscita al circuito di emettitore diminuisce, riducendo la polarizzazione positiva su Q4.

Ne consegue che l'impedenza del collettore emettitore di Q9 aumenta, riducendo la velocità del motore.

Circuito elettromagnetico di freno

Questo circuito funziona solo quando la velocità del motore aumenta eccessivamente rispetto al valore specifico che occorre nell'istante in cui avviene il cambio della velocità del motore da 45 a 33 1/3 giri/minuto.

Q6, Q7, Q8

Q6, Q7, Q8 agiscono come commutatori elettronici. Di solito, Q6 è incluso, Q7 e Q8 sono esclusi il che non ha effetto sul funzionamento del motore (vedere fig. 4). Quando la velocità del motore aumenta eccessivamente, il servo amplificatore non fornisce nessun impulso di controllo al regolatore di alimentazione c.c. Q9 o Q6.

Ne consegue che Q6 è escluso, Q7 e Q8 sono inclusi. Ora la corrente fluisce attraverso Ls, D8, Q8 per ciascun mezzo ciclo della alimentazione c.a. poiché Q9 è escluso. Ciò genera la forza controelettromotrice che fa diminuire la velocità.

Alimentazione D10, D11, C15, C22, D9

I 12 V positivi occorrenti al sistema vengono forniti dal rettificatore a onda piena composto da D10 e D11, dai condensatori filtro C15, C22 e il diodo Zener D9.

Commutatore Selettore di velocità S2, S3

La variazione della velocità viene ottenuta cambiando la frequenza del dente a sega come descritto precedentemente.

Poiché la frequenza del dente di sega è determinata dalla costante di tempo RC nel circuito collettore di QO6; un commutatore selettore di velocità è collegato in parallelo con R11 e R12. Una costante di tempo più breve dà luogo ad un aumento della velocità del motore e viceversa. Così S2 e S3 sono aperti quando il commutatore selettore di velocità è in posizione 33 1/3.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Velocità:	33 1/3, 45 giri/minuto regolabile al 3%
Trascinamento:	diretto (motore calettato sull'albero)
Wow e flutter (ponderato):	meno dello 0,03% (RMS) meno dello 0,07% (DIN 45507)
Rapporto segnale/disturbo (ponderato):	maggiore di 60 dB (JIS) maggiore di 67 dB (DIN 45544)
Motore:	servocontrollato in c.a.
Consumo:	circa 17 W
Alimentazione:	100, 120, 220, 240 V c.a. 50/60 Hz
Dimensioni:	563 mm (larghezza) x 212 mm (altezza) x 420 mm (profondità)
Scatola comandi	116 mm (larghezza) x 87 mm (altezza) x 66 mm (profondità)
Peso:	circa 18 kg
Scatola comandi:	circa 0,4 kg



rassegna delle riviste estere

a cura di L. BIANCOLI

UNA TELECAMERA PER TELEVISIONE SENZA CANNONE ELETTRONICO

(Da «Electronique Professionnelle»).

Sullo stesso numero della nota Rivista francese rileviamo anche questo secondo articolo, che descrive in forma eminentemente didattica un nuovo tipo di telecamera, basato su concetti rivoluzionari.

Lo strumento nella sua versione sperimentale comporta una piastra costituita da 13.568 cellule fotoelettriche disposte in due sezioni da 128 x 106, la cui regione attiva misura mm 3 x 5. Essa è ricoperta da una rete sottile di elettrodi metallici paralleli, aventi uno spessore di soli 9 μ, separati gli uni dagli altri di 2 μ.

L'immagine ripresa è approssimativamente quattro volte meno sfuocata di quella prodotta dalla camera di «visiofonia», ma nulla si oppone, almeno in teoria, ad elaborare degli strumenti caratterizzati da una definizione ottica ancora migliore.

Tanto per fare un esempio pratico, alla **figura 1** riproduciamo la fotografia che accompagna il titolo dell'articolo, nella quale in basso è visibile la nuova telecamera, unitamente ad un originale consistente in una fotografia applicata su di un pannello di supporto. In alto, è invece visibile il monitore, che riproduce il soggetto fotografico: nonostante l'inevitabile peggioramento dovuto ai passaggi di stampa dell'illustrazione (fotografia, riproduzione litografica, ecc.), è indubbiamente evidente la notevole nitidezza dell'immagine riprodotta.

L'articolo prosegue con una interessante descrizione del metodo di fabbricazione: la piastra fotosensibile della camera, vale a dire il reticolo, è costituita da una struttura di pastiglie integrate, che non coprono che una superficie di 4,8 x 6 mm. Una faccia viene ossidata, su essa vengono depositati per metallizzazione degli elettrodi assai sottili che delimitano una zona di 13.568 cellule fotosensibili.

La metallizzazione viene eseguita col tungsteno, in quanto lo spessore di un



Fig. 1 - Fotografia illustrante la struttura del nuovo tipo di telecamera senza cannone elettronico.

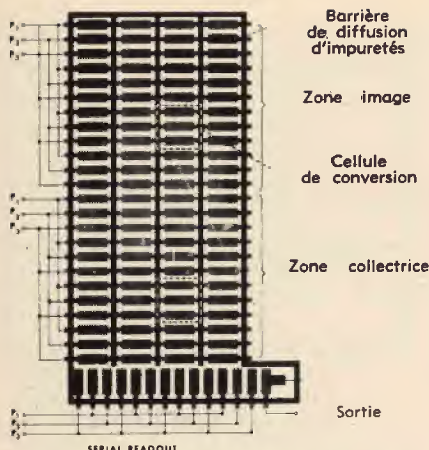


Fig. 2 - Struttura della superficie sensibile al silicio della nuova telecamera.

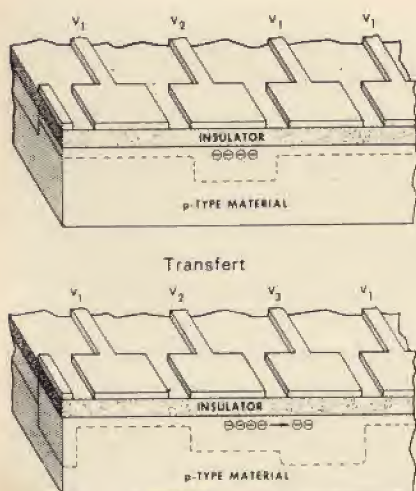


Fig. 3 - Accoppiamento di cariche applicato ad una camera di televisione a microcomponenti semiconduttori.

grano di questo metallo può essere assai ridotto, senza provocare l'effetto di elettroemigrazione.

In particolare, la **figura 2** rappresenta la struttura vera e propria della piastra. Per produrre un'immagine riproducibile attraverso un sistema televisivo, viene sfruttato questo elemento fotosensibile complesso, che — mediante un adeguato sistema di esplorazione — decompone l'immagine in particelle assai minute, che possono essere sfruttate secondo il sistema convenzionale per ricostruire l'immagine attraverso un tubo a raggi catodici.

La **figura 3** — infine — rappresenta lo schema di principio dell'accoppiamento delle cariche applicate ad una camera televisiva a microcomponenti semiconduttori. Il componente fondamentale di questo nuovo tipo di telecamera è il dispositivo fotoelettrico, che — per procurare delle immagini riproducibili — sfrutta il sistema dell'accoppiamento di cariche.

Una volta che sia stata concentrata su di una piastrina di silicio ricoperta da una rete di elettrodi estremamente sottili, ottenuti come abbiamo visto per metallizzazione con l'aiuto del tungsteno, la luce riflessa dall'immagine «y» produce degli elettroni liberi che risultano in quantità maggiore nei punti in cui la luce è più intensa, e viceversa.

Questi elettroni liberi si riuniscono in gruppi in corrispondenza della superficie, e sotto l'elettrodo più positivo della regione in cui essi vengono prodotti. Se si diminuisce il potenziale elettrico dello elettrodo che trattiene il gruppo di cariche, aumentando quello dell'elettrodo che segue, i diversi gruppi si mettono in movimento lungo la superficie della piastrina al silicio. Essi passano al di sotto del loro elettrodo di origine ed al di sopra dell'elettrodo seguente, e così via, da un elettrodo all'altro, fino a raggiungere l'estremità della piastrina, dove viene collegato il dispositivo elettronico (diodo semiconduttore) che li converte in segnale video, riproducendo fedelmente l'immagine ottica ripresa.

Ritornando per un istante alla figura 2, è facile rilevare che ogni terzo elettrodo è collegato ad una linea comune. La regione situata sotto ciascun gruppo di tre elettrodi, costituisce una fila di 106 cellule fotosensibili autonome, nelle quali vengono raccolte le cariche.

Queste cellule vengono isolate le une dalle altre, per tutta l'estensione della piastrina di silicio, mediante barriere di diffusione di impurità scelte convenientemente. Esse sono inoltre collegate ad un circuito esterno mediante ventisei fili conduttori saldati a dei terminali fissati nella parte inferiore della piastrina.

Durante il funzionamento, un obiettivo focalizza l'immagine sulla piastra fotosensibile di silicio. Sotto l'effetto dell'illuminazione ricevuta, il silicio produce localmente degli elettroni il cui numero è dunque proporzionale al flusso luminoso incidente, determinando così la produzione del segnale.

L'articolo è corredato da altre illustrazioni che chiariscono meglio il principio, per cui la sua lettura comporta indubbiamente un notevole aggiornamento tecnico in questo campo specifico. (7210)

UN'ALTRA CALCOLATRICE ELETTRONICA DA TOVOLO

(Da «Wireless World»).

La calcolatrice elettronica da tavolo descritta invece da Wireless World rappresenta il risultato di una stretta collaborazione tra la nota Rivista inglese e la Advance Electronics Ltd, che ha progettato la macchina. L'articolo che la descrive si divide in due parti. In questa particolare occasione alla quale ci riferiamo, viene discussa l'evoluzione delle calcolatrici a basso costo, dopo di che vengono descritti i circuiti ed i principi di funzionamento del dispositivo.

Nella seconda parte dell'articolo, pubblicata nel numero successivo, vengono invece forniti tutti i dettagli costruttivi.

La **figura 4** illustra l'aspetto della calcolatrice a realizzazione ultimata: come è facile riscontrare, si tratta di un modello di piccole dimensioni, naturalmente del tipo a lettura diretta, provvista di un pannello disposto orizzontalmente, recante tutti i tasti relativi all'impostazione dei calcoli.

Nella parte superiore si nota una finestra attraverso la quale i dati impostati ed i risultati del calcolo vengono rappresentati in forma numerica, dietro alla quale è visibile un pannello forato, necessario per prevedere il raffreddamento della sezione elettronica.

La calcolatrice è stata prevista per la alimentazione mediante la rete a corrente alternata, per cui contiene anche la necessaria sezione di alimentazione.



Fig. 4 - Questa fotografia illustra l'aspetto frontale della calcolatrice elettronica da tavolo descritta da Wireless World.

La **figura 5** rappresenta lo schema a blocchi della calcolatrice, mettendo in evidenza le funzioni principali che in essa vengono svolte.

Il circuito integrato tipo TMS1802NC di produzione della Texas Instruments costituisce il cuore della calcolatrice. Si tratta di un «chip» singolo al silicio, avente una superficie di 6,56 mm quadrati, contenente più di 6.000 transistori, ed è una delle unità integrate del tipo LSI più complesso che sia mai stato prodotto impiegando le tecniche di lavorazione del silicio.

La **figura 6** è un altro schema a blocchi che illustra in particolare il «chip». Il blocco di temporizzazione è costituito da una struttura logica programmabile: ciò significa che sulla piastrina viene distribuita in modo selettivo una struttura di transistori, di tipo assai particolare.

La funzione di questa unità viene decisa dalla disposizione dei transistori che vengono depositati durante uno stadio del processo di fabbricazione. In altre parole, la funzione che la struttura svolge viene definita dalla sottile maschera di ossido usata dal secondo strato, e questo è il motivo per il quale il dispositivo risulta programmabile.

Il blocco di temporizzazione contiene diversi dispositivi, come ad esempio il contatore principale ed i circuiti mediante i quali si ottiene la produzione degli impulsi di temporizzazione per la tastiera e per il sistema «multiplex» di riproduzione.

Un successivo paragrafo descrive la struttura pratica della tastiera, dopo di che l'Autore si intrattiene sul sistema di decodificazione e di pilotaggio di unità di riproduzione.

Dopo aver chiarito la tecnica di funzionamento delle unità di riproduzione numeri, e dopo aver fornito dettagliati ragguagli per quanto riguarda la tecnica di impostazione di elaborazione dei calcoli, con l'aiuto dello schema che riproduciamo alla **figura 7**, vengono chiariti i sistemi coi quali vengono collegati tra loro due dei nove stadi di pilotaggio delle cifre, ed anche due degli otto segmenti che le costituiscono.

Tutti i dispositivi di pilotaggio sono racchiusi in quattro circuiti integrati bipolari del tipo «dual-in-line». Le sezioni di pilotaggio dei segmenti impiegano due circuiti integrati del tipo CN5491, ciascuno dei quali contiene a sua volta quattro circuiti «Darlington», in grado di commutare una corrente di 40 mA, con una caduta massima di tensione pari ad 800 mA.

Un altro breve paragrafo descrive il generatore «Clock», il cui schema elettrico viene qui riprodotto alla **figura 8**: questa unità è necessaria per pilotare i circuiti integrati del calcolatore, e consiste in una struttura integrata ibrida a pellicola sottile, che facilita notevolmente la realizzazione, ed aumenta la sicurezza di funzionamento: le sue misure sono soltanto di mm 25 x 12 x 3,5. La frequenza di funzionamento è di 250 kHz.

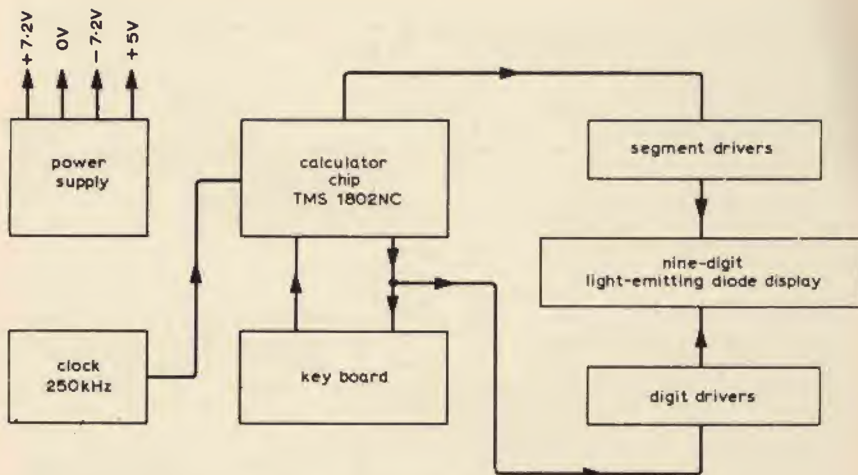


Fig. 5 - Schema a blocchi della calcolatrice elettronica da tavolo, illustrante le diverse sezioni principali.

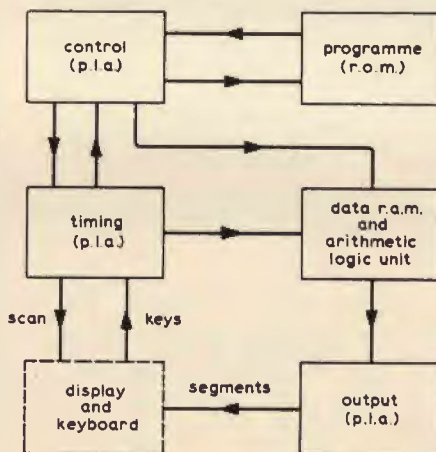


Fig. 6 - Altro schema a blocchi che mette in evidenza la disposizione delle unità integrate che costituiscono la calcolatrice elettronica descritta.

Per quanto riguarda la sezione di alimentazione, il cui schema elettrico viene riprodotto alla **figura 9**, due rettificatori a ponte collegati a due avvolgimenti secondari separati dal trasformatore di alimentazione forniscono gli ingressi di due circuiti integrati che provvedono alla stabilizzazione della tensione.

L'uscita del regolatore a 15 V è munita di un diodo zener e di un resistore da 220 Ω in serie ai capi dell'uscita, per fornire le due misure di +7,5 e −7,5 V, riferite alla linea «zero» dei

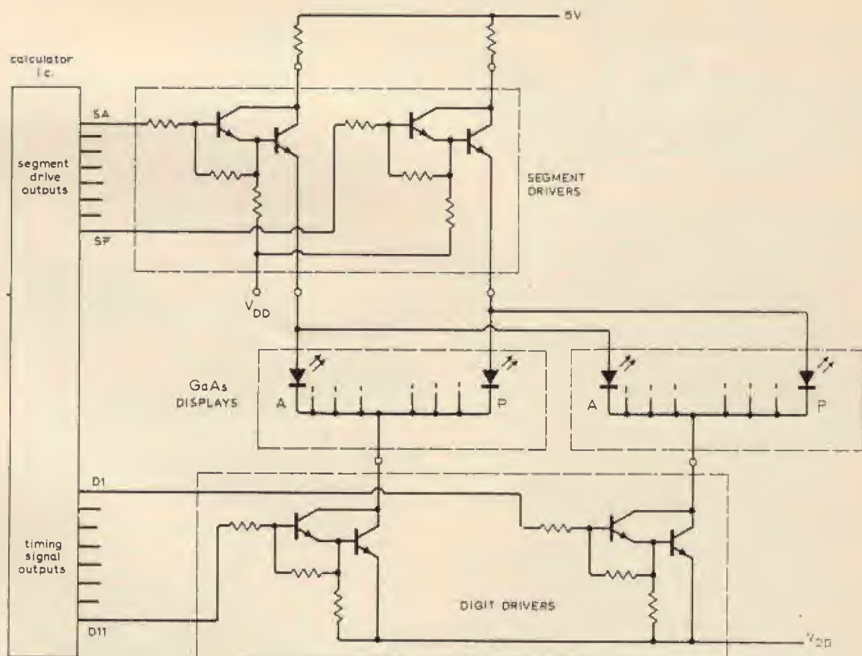


Fig. 7 - Questo schema chiarisce in quale modo due dei nove circuiti pilota per le cifre, e due dei circuiti pilota dei sette segmenti, vengono collegati tra loro.

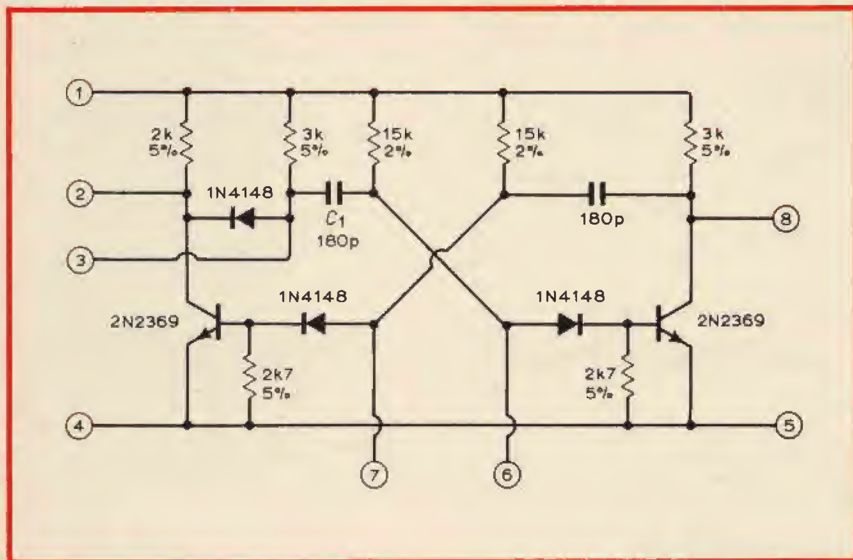


Fig. 8 - Schema elettrico del circuito integrato ibrido a pellicola sottile, che costituisce il generatore «clock».

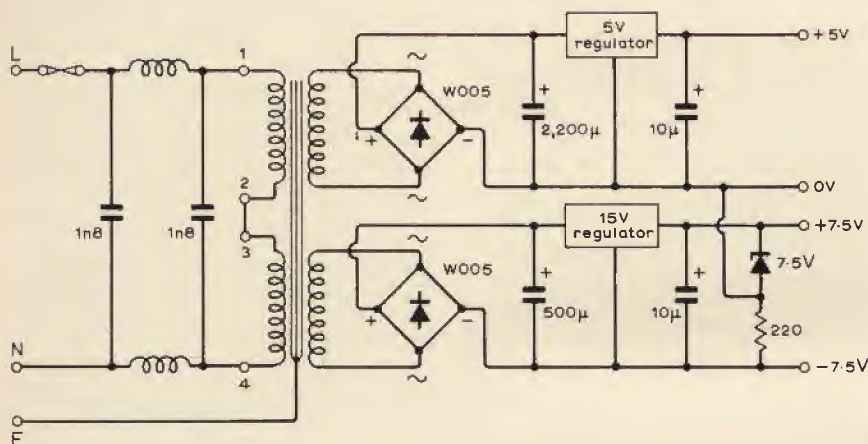


Fig. 9 - Schema elettrico dettagliato della sezione di alimentazione, che fornisce le due tensioni simmetriche rispetto alla linea comune (+7,5 e −7,5 V), nonché la tensione di +5 V, agli effetti del funzionamento di tutte le sezioni integrate che costituiscono la calcolatrice da tavolo.

circuiti integrati. Il secondo stabilizzatore fornisce invece una tensione di uscita di +5 V. Entrambi questi dispositivi presentano un eccellente responso ai transitori.

Agli effetti della protezione, occorre precisare che se uno dei secondari del trasformatore viene cortocircuitato, il fusibile presente in serie al primario si interrompe immediatamente. Grazie a ciò, la calcolatrice risponde alle esigenze di sicurezza imposte in Inghilterra per le apparecchiature destinate all'impiego negli uffici.

Come già abbiamo premesso, la seconda parte dell'articolo, che viene pubblicata nel numero successivo della Rivista, contiene tutti i dettagli costruttivi della calcolatrice, e mette probabilmente il Lettore in grado di realizzarla, dopo aver naturalmente procurato tutto il materiale necessario (729).

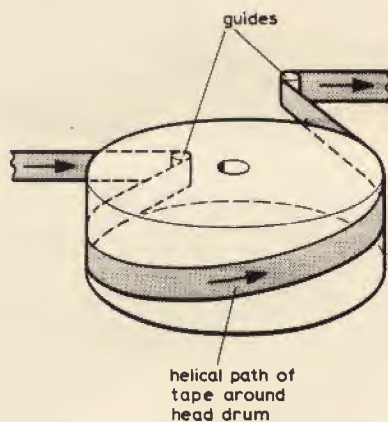


Fig. 10 - Rappresentazione schematica del principio di funzionamento della scansione elicoidale per il nastro magnetico del registratore video.

IL REGISTRATORE VIDEO DI TIPO DOMESTICO
(Da «Wireless World»).

Da quando si è sentito parlare per la prima volta della possibilità di registrare direttamente in casa immagini riprese direttamente tramite una telecamera, oppure interi programmi televisivi, l'argomento ha destato un interesse talmente acceso che la stampa mondiale si è interessata diffusamente ad esso, sia con la descrizione dei principi tecnici relativi, sia con la descrizione delle apparecchiature fino ad ora realizzate, e già messe in commercio da diverse Fabbriche.

Anche la Rivista inglese alla quale ci riferiamo, di cui abbiamo recensito il precedente articolo, si occupa in questa occasione di questo interessante argomento, con la descrizione di alcune unità per la registrazione video a nastro magnetico funzionanti a cartucce, attualmente disponibili in commercio al prezzo di circa 300 sterline.

Si tratta di un'apparecchiatura prodotta dalla British Radio Corporation, definita come registratore video a cartucce a colori modello 8200, che viene venduta al prezzo di 285 sterline senza cartuccia, e che è già disponibile anche per il noleggio ad un prezzo analogo a quello col quale viene concesso in noleggio un televisore a colori da 26 pollici, ossia con un compenso di 96 sterline all'anno.

Attualmente, questo registratore video è disponibile soltanto per le comunità di varia natura, come ad esempio le scuole, i collegi, gli stabilimenti industriali, gli ospedali, ecc., attraverso una altra organizzazione associata che fa parte del gruppo Thorn.

Ciò che rende questa apparecchiatura il probabile archetipo dei futuri registratori domestici è il fatto che si tratta di un dispositivo funzionante a cartucce, per cui il funzionamento risulta assai più semplice che non quello dei registratori a bobina aperta. Inoltre, esso impiega le ben note ed economiche cartucce prodotte dalla Philips.

La **figura 10** rappresenta il principio della scansione elicoidale adottato nel dispositivo. Il nastro passa intorno alla testina a tamburo secondo un percorso elicoidale, per cui le testine rotanti tracciano il percorso magnetico secondo una direzione trasversale rispetto al nastro

La questione della compatibilità è assai controversa. Infatti, un registratore video di tipo standardizzato deve contemplare non soltanto gli standard di registrazione, ma anche quelli dimensionali, in modo da consentire indifferentemente l'impiego e la riproduzione di cartucce registrate su altre apparecchiature.

Sotto questo aspetto particolare, il registratore al quale ci riferiamo è stato progettato in osservanza alle attuali esigenze.

La **figura 11** — infine — mette in evidenza la particolare possibilità di im-

piegare il registratore Sony tipo VO-1700, funzionante con un nastro da 3/4 pollici di larghezza, e di usare un ricevitore a colori del tipo Trinitron, come monitore.

Le possibili caratteristiche standardizzate dei registratori video di tipo domestico risultano automaticamente divise in due gruppi, e precisamente quello basato sul sistema delle 625 righe e 50 campi (PAL) e quello basato invece sulle 525 righe con 60 campi corrispondente allo standard americano N.T.S.C.

Esiste però una ulteriore divisione per quanto riguarda la qualità delle trasmissioni, che comporta maggiori costi delle apparecchiature, e che è riferita a livelli qualitativi più elevati, nella categoria semi-professionale.

Per concludere, oltre a descrivere le caratteristiche principali dei modelli attualmente disponibili in commercio, lo articolo fa un po' il quadro generale della situazione, e conclude effermando che in una prossima occasione verranno pubblicati altri dettagli analitici sulle tecniche e sui sistemi usati per realizzare in veste commerciale apparecchiature di registrazione video adatte ad impieghi a carattere domestico (729).



Fig. 11 - Impiego del registratore Sony tipo VO-1700, impiegante un nastro da 3/4 pollici, con un ricevitore televisivo a colori Trinitron funzionante come monitore.

SEMPRE PIU' PICCOLO

(Da «Practical Wireless»)

La tecnica elettronica, grazie agli sviluppi conseguiti nel campo della miniaturizzazione, ha notoriamente consentito di realizzare sia in forma sperimentale, sia in forma commerciale, ricevitori radio di dimensioni sempre più ridotte e compatte, che hanno raggiunto anche quelle del normale pacchetto di sigarette, per cui è possibile tenerne uno comodamente in tasca, senza che costituisca un ingombro apprezzabile e fastidioso.

Occorre però precisare che le dimensioni di questi piccoli ricevitori, se da un canto possono essere considerate veramente esigue, dall'altro impongono contemporaneamente un peso che non può essere considerato veramente trascurabile, così come non è trascurabile a volte neppure il peso di un normale accendisigari.

Era quindi logico che si compissero ulteriori sforzi per ridurre maggiormente le dimensioni del ricevitore tascabile, in modo da renderle ancora più accettabili.

Sotto questo aspetto, l'articolo pubblicato dalla nota Rivista inglese descrive una realizzazione assai interessante, che però parte dal presupposto che — per ridurre ulteriormente le dimensioni ed il peso del ricevitore tascabile — è necessario sacrificare una delle caratteristiche più importanti che costituiscono il pregio dei piccoli radio-ricevitori. Ci riferiamo alla riproduzione in altoparlante, che viene in questo caso sostituita dalla riproduzione mediante auricolare, collegato all'apparecchio mediante un filo flessibile a treccia, come quello che viene normalmente usato nelle protesi acustiche di tipo tascabile.

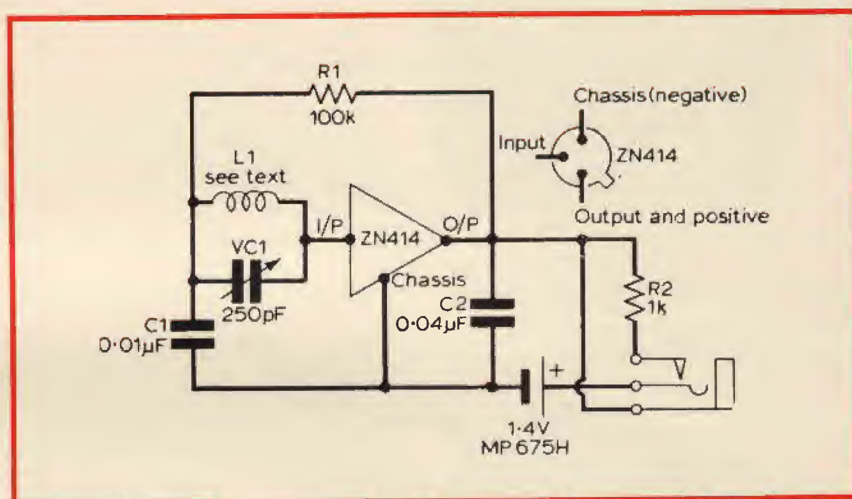


Fig. 12 - Schema elettrico completo del piccolo ricevitore miniaturizzato, descritto sulla rivista inglese Practical Wireless.

La figura 12 rappresenta lo schema elettrico del ricevitore, impiegante un circuito integrato del tipo ZN414. All'ingresso di questo circuito integrato viene applicato il segnale della emittente ricevuta, sulla quale la sintonia viene effettuata mediante la bobina L1, che agisce anche da antenna, ed il condensatore variabile VC1, in parallelo alla prima in modo da costituire un circuito risonante in parallelo.

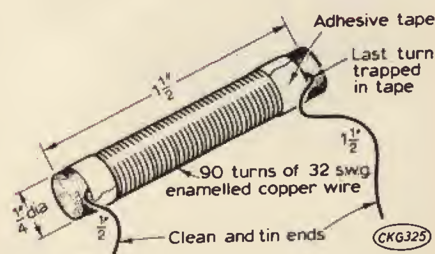


Fig. 13 - Struttura della bobina di sintonia, che agisce anche da antenna in ferrite.

Tutte le funzioni di amplificazione ad alta frequenza, rivelazione ed amplificazione di bassa frequenza vengono compiute dal circuito integrato, provvisto di tre soli terminali, ossia di un terminale di ingresso, di un terminale di massa, e di un terminale di uscita, al quale deve essere anche applicato il potenziale positivo della tensione di alimentazione.

Il ricevitore comporta complessivamente otto componenti elettronici, oltre ad un raccordo di uscita, per il collegamento dell'auricolare tramite spinotto a «jack». Inserendo lo spinotto per consentire l'ascolto viene contemporaneamente collegata al circuito la batteria di alimentazione di 1,4 V, eliminando in tal modo la necessità di aggiungere un interruttore. Inoltre, dal momento che la potenza di uscita è ovviamente limitata, si è rinunciato anche all'impiego del potenziometro per il controllo del volume.

La **figura 13** illustra la struttura della bobina di sintonia, costituita da novanta spire di filo di rame smaltato del diametro 0,27 mm, avvolte su di un nucleo di ferrite del diametro di 6 mm, e della lunghezza di circa 40 mm. La figura 14 è un disegno che riproduce la disposizione di tutti i componenti allo interno della scatoletta, mettendo in evidenza sia la posizione della bobina, sia quella del condensatore variabile del tipo a compensatore, sia infine quella del raccordo di uscita, e degli altri componenti di minori dimensioni.

Per concludere, la **figura 15** è una fotografia che riproduce l'interno dello apparecchio, e fornisce in modo più adeguato tutti i dettagli relativi alla posizione dei componenti, già illustrati nel disegno di figura 14. In entrambe le due ultime figure si nota in un angolo nello involucro il dischetto che rappresenta la batteria di alimentazione, costituita da un elemento al mercurio tipo Mallory MP675 H, la cui autonomia è più che sufficiente, grazie al ridottissimo consumo da parte del ricevitore.

Per fornire infine una tipica idea agli effetti dell'impiego pratico di questo ricevitore assai originale, la figura 16 rappresenta l'applicazione all'anello di un portachiavi, mettendo così in maggiore evidenza le ridottissime dimensioni del ricevitore, la cui lunghezza non supera quella di una normale chiave di tipo moderno.

In sostanza, l'intera apparecchiatura, nonostante la presenza del comando di sintonia su di un lato, non comporta un ingombro assai maggiore di quello di una scatola di cerini, per cui — nonostante la necessità di ascoltare le trasmissioni esclusivamente attraverso l'auricolare — costituisce un vero e proprio oggetto utilitario, che può risultare prezioso in numerose occasioni: soprattutto (e questo interessa in particolare gli sportivi), quando si desidera seguire la radiocronaca di un incontro sportivo, ad esempio al cinema, al ristorante, in salotto, o in qualsiasi altro locale pubblico, senza arrecare disturbo al prossimo. (713)

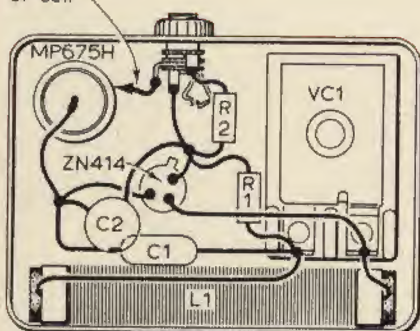


Fig. 14 - Disegno dell'interno del microricevitore illustrante la posizione di tutti i componenti.



Fig. 15 - Fotografia del piccolo ricevitore, nella quale risultano maggiormente evidenti i componenti principali, nel loro aspetto reale.

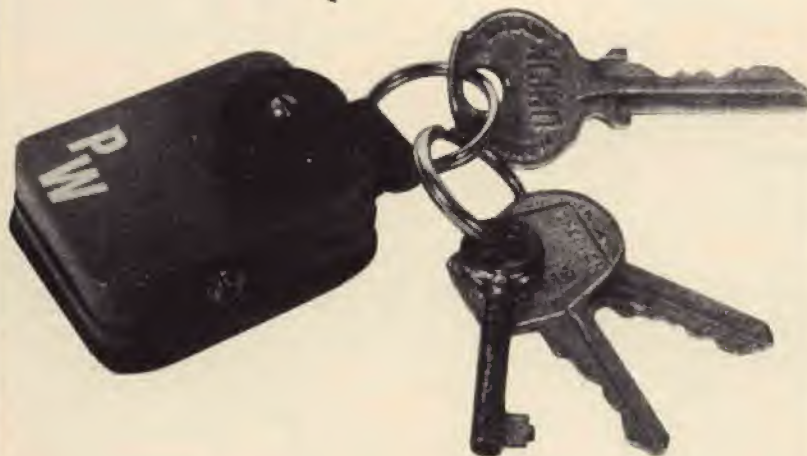
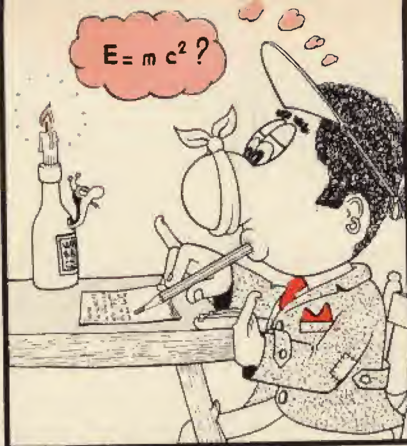


Fig. 16 - Esempio di sfruttamento delle minime dimensioni di questo ricevitore, per completare un comodo ed utile portachiavi.



i lettori ci scrivono

a cura di P. SOATI

In considerazione dell'elevato numero di quesiti che ci pervengono, le relative risposte, per lettera o pubblicate in questa rubrica ad insindacabile giudizio della redazione, saranno date secondo l'ordine di arrivo delle richieste stesse.
Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.
Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 3.000* anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente.

* Per gli abbonati l'importo è ridotto a lire 2.000.

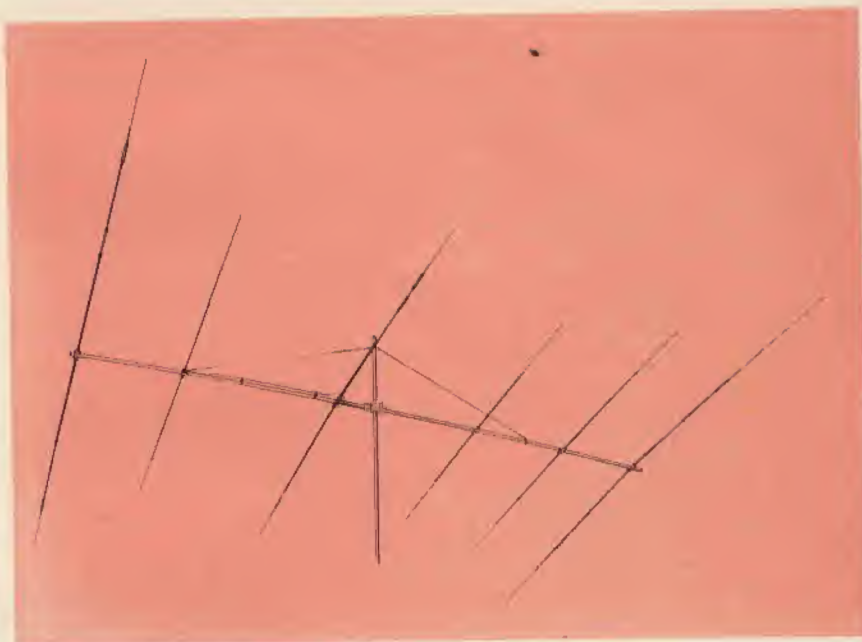


Fig. 1 - Antenna multigamma ad altissimo guadagno HY-GAIN, Super Thunderbird DX modello TH6DXX a sei elementi per le gamme 10, 15 e 20. In vendita esclusivamente presso la G.B.C. Italiana.

Sig. VICENTINI M. - Genova
Antenna multibanda per radioamatori

Una fra le migliori antenne multibanda, per le gamme 10, 15 e 20 m è senza altro il modello della HY-GAIN, TH6DXX, a sei elementi, Super THUNDERBIRD DX nella quale sono impiegate le trappole di nuova concezione «HY-Q». Il guadagno è superiore ai 9,5 dB (con un guadagno medio di 8,7 dB). Il rapporto avanti-indietro è di 25 dB.

Questo tipo di antenna, che è illustrata in figura 1, permette di conseguire un rapporto di onde stazionarie (R.O.S.) migliore di 1,5 : 1 su tutte le tre le gamme. L'impedenza è di 52 Ω.

La TH6DXX può essere collegata ad TX con potenza di uscita di 1 kW in AM e 2 kW PEP.

Per accoppiare una linea sbilanciata a 52 Ω con un sistema di antenna bilanciato può usare il BALUN HY-GAIN modello BN86, di cui alla figura 2, il quale ha una larghezza di banda continua da 3 a 30 MHz.

Le antenne e gli altri componenti della HY-GAIN sono reperibili presso i punti di vendita della organizzazione G.B.C. Italiana.

Sig. FEDELI G. - Roma
Fibre ottiche

Una ditta specializzata nella costruzione delle fibre ottiche, e relative applicazioni, è la SOVIS il cui indirizzo è il seguente:
Société de Verrerie Industrielle et Scientifique, Division Optique Industrielle et Scientifique, B.P. n. 1, Tel. 12, Telex 69.054 - Soviglas Jouar 77 - LA FERTE s/s JOUARRE (Francia), alla quale può rivolgersi a nostro nome per chiarimenti.



Fig. 2 - Balun Hy-Gain modello BN86 per accoppiamento di linee sbilanciate con linea bilanciata per l'intera gamma 3 ÷ 30 MHz, anch'esso reperibile presso i punti di vendita della G.B.C. Italiana.

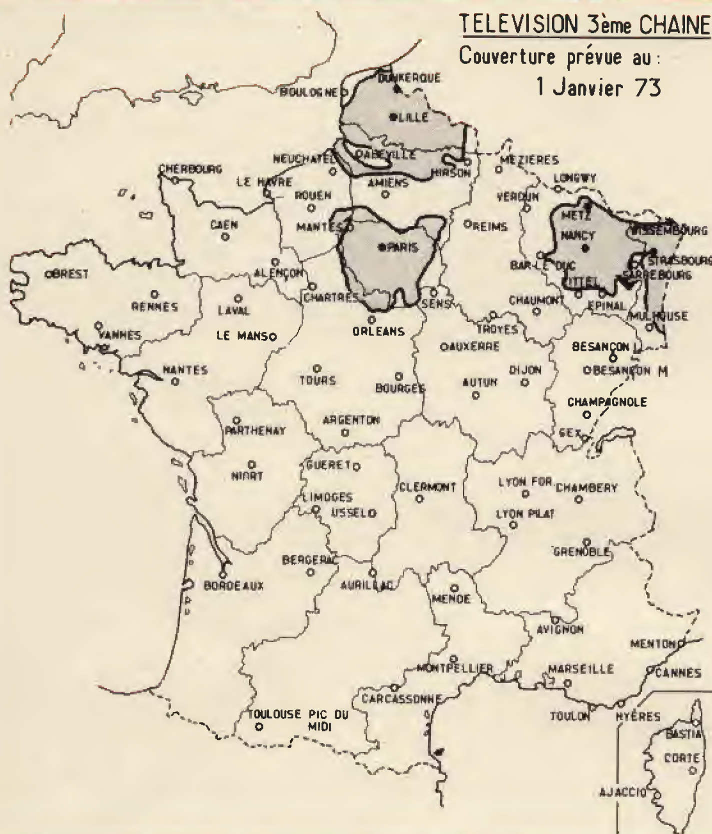


Fig. 3 - Carta della copertura del terzo canale TVC francese prevista per il 1° luglio 1973.

Sig. MARTINI G. - Savona
Sig. MASSA G. - Livorno
Emissioni TVC francesi

Oltre i due suddetti lettori, altri ci hanno scritto per avere notizie circa la apertura in Francia di un terzo canale per la emissione di immagini televisive a colori.

Effettivamente con il 31 dicembre 1972 l'O.R.T.F. ha iniziato ad irradiare un terzo programma di TVC la cui copertura per ora è limitata ad alcune regioni del Nord.

Come mostra la cartina di figura 3, la copertura prevista per il mese di Gennaio 1974 si estende anche verso il sud per cui alcune stazioni molto probabilmente saranno ricevibili anche in Italia. La situazione, per noi, migliorerà ulteriormente il 1° luglio 1974 ed ancor più nel mese di dicembre dello stesso anno, come indica la cartina di figura 4.

I canali usati sono piuttosto alti: ad esempio il canale 75 per Parigi, 67 per Bas-Rhin, 94 per Val-de-Marne e così via.

Comunque non mancheremo di informare i lettori non appena saranno installate delle nuove stazioni ricevibili in Italia.

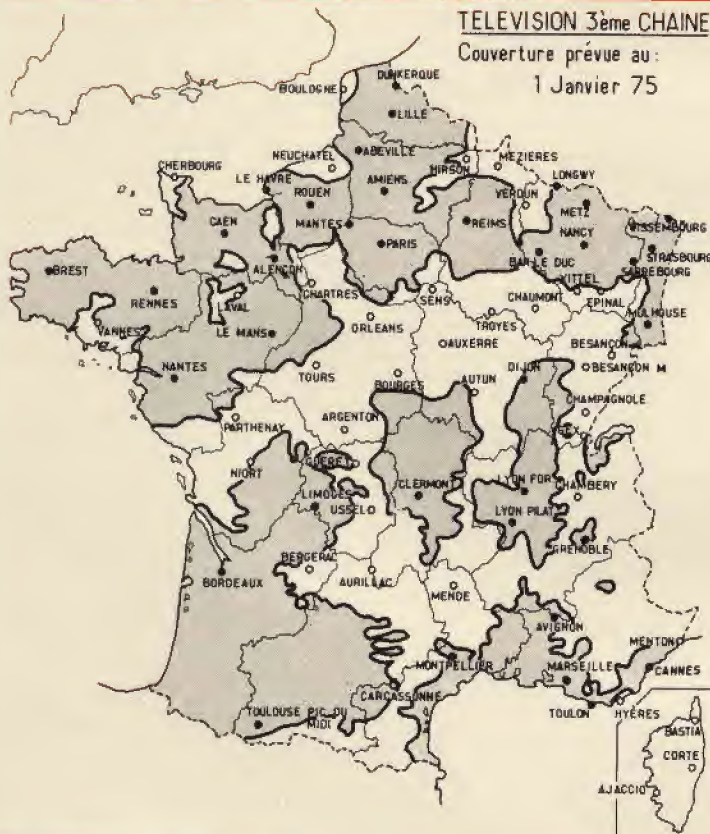


Fig. 4 - Carta della copertura del terzo canale TVC francese prevista per il 1° gennaio 1975. Come si vede è coperta anche la Costa Azzurra.

Sig. BALDI G. - Bologna
Specialisti marina da guerra

Per essere in grado di dare una risposta al suo quesito sarebbe stato opportuno conoscere quale è la sua età ed il titolo di studio in suo possesso. Comunque farò del mio meglio per rispondere al suo quesito che molto probabilmente interesserà altri lettori.

Dal corso normale dell'Accademia Navale di Livorno escono tanto gli Ufficiali del Corpo di Stato Maggiore quanto quelli dei Corpi Tecnici delle Armi e del Genio Navale.

Il corso, della durata di 4 anni, comprende un biennio propedeutico di ingegneria (1ª e 2ª classe) ed un biennio di applicazione (3ª e 4ª classe). Al termine del 4° anno i guardiamarina raggiungono la destinazione di servizio mentre i sottotenenti dei Corpi Tecnici sono avviati alle Università per ultimare, con spese a carico della Marina, gli studi per il conseguimento della laurea.

Informazioni in merito potrà chiederle direttamente al Comando Accademia Navale, 57100 Livorno, *precisando anche l'età ed il titolo di studio conseguito o che intende conseguire.*

Per quanto concerne invece l'arruolamento fra gli specialisti, sempre della marina militare, è richiesta l'età minima

di 16 anni e come studio minimo la licenza elementare. L'arruolamento può avere la durata di 3 oppure 6 anni in molte specialità fra le quali quelle che maggiormente possono interessarla sono le seguenti: Elettricisti, Elettromeccanici, Radaristi, Radiotelegrafisti, Telegrafisti, Tecnici elettronici.

Eventuali informazioni sui corsi C. E. M. M. possono essere richieste direttamente al Ministero Difesa Marina, Maripers, Div. 1ª Sez. 2ª - 00100 Roma.

Sig. ROSSINI G. - Milano,
Sig. PERRUCIO S. - Siracusa
Cercametalli professionali

Riportiamo qui di seguito l'indirizzo di alcune ditte americane che fabbricano apparecchi per la ricerca dei metalli nel sottosuolo indicando anche il costo in dollari di alcuni modelli:

D.Tex Electronics, P.O. Box 451 - Garland TX 75040
Tipi professionali con bobina da 6" e 12" al costo di dollari 229,50.
Fisher Research Labs, Palo Alto, CA94303:
Metalaert 70, bobina da 11" dollari 158,50.
Gardiner Electronics Co, Inc, 4729 N, Seventh Ave. Phoenix, AZ-85013
Modello 190 bobina da 11" dollari 210,00 modello 200 dollari 115,00.
Garret Electronics, 2814 National Dr. Garland TX 7504.
Hunter con bobina da 5" dollari 229,50. Lo stesso prezzo hanno i modelli con bobine da 8" e 12".
Jetco Electronic Ind, P.O. Box 26669, El Paso TX 79929.
Hawk 990 con bobine da 6" o da 12" dollari 189,50.
Reico Ind. P.O. Box 10839, Houston, TX 77018.
Modelli Frontiersman da 6" e 12", dollari 129,50.
White's Electronics Inc. Pleasant Valley Rd. Sweet Home, OR 97386.
Modelli 66T da 7 1/2" e 11" dollari 269,50.

Queste ditte fabbricano oltre a questi apparecchi, che sono adatti anche per la ricerca di tesori, altri apparecchi per ricerche geologiche. Ad esempio la White Electronics produce dei sensibilissimi magnetometri il cui costo si aggira sui 650 dollari. La figura 6 si riferisce ad un apparecchio di questo genere.

Sig. FATTORI D. - Torino
Multimetro PM2403

Il multimetro elettronico PM 2403, della Philips, permette di effettuare le seguenti misure: tensioni continue *da 100 mV a 1000 V in 9 gamme. (resistenza da 20 MΩ a 100 mV a 10 MΩ nelle altre gamme).* Tensioni alternate: *da 100 mV a 1000 V in 9 gamme da 25 Hz a 25 kHz.* Correnti continue *da 1 µA a 1 A in 12 gamme.* Correnti alternate *da 1 µA a 1 A in 12 gamme.* Resistenze: *da 1 Ω a 50 MΩ in scale da 10 Ω, 100 Ω, 1 kΩ, 10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ.*



Fig. 5 - Uno specialista della Marina Militare durante il corso preparativo.

L'apparecchio (figura 7) può essere dotato del probe PM 9240 che permette di effettuare misure di tensione fino a 30 kV e di shunt per misure di corrente fino a 10 e 30 A.

Sig. FANCIULLI M. - Grosseto
Stazioni di radiodiffusione

Le stazioni udite nelle frequenze comunicatemi non appartengono alla Cina Popolare bensì all'isola di Formosa cioè Taiwan da qui è nato l'equivoco circa le QSL non ricevute.

Non ci risulta che su 5450 kHz trasmetta una stazione di Hong-Kong; non è però da escludere che Lei abbia ricevuto la decima armonica della stazione ad onde medie che irradia sulla frequenza 545 kHz e con una potenza di 25 kW, bollettini anche in lingua inglese. In buone condizioni di propagazione una componente armonica di pochi watt può giungere infatti a notevole distanza.

La rubrica QTC in linea di massima viene preparata tre mesi prima la sua pubblicazione; pertanto non ci è possibile dare delle notizie tempestive circa le variazioni dello spettro radiofonico, comunque faremo del nostro meglio per dare le notizie di maggiore importanza per i SWL.

L'emittente udita su 11890 kHz (si è anche spostata su 11892 e 11894 kHz) è installata a Lusaka nello Zambia e lavora con una potenza superiore ai 150 kW.

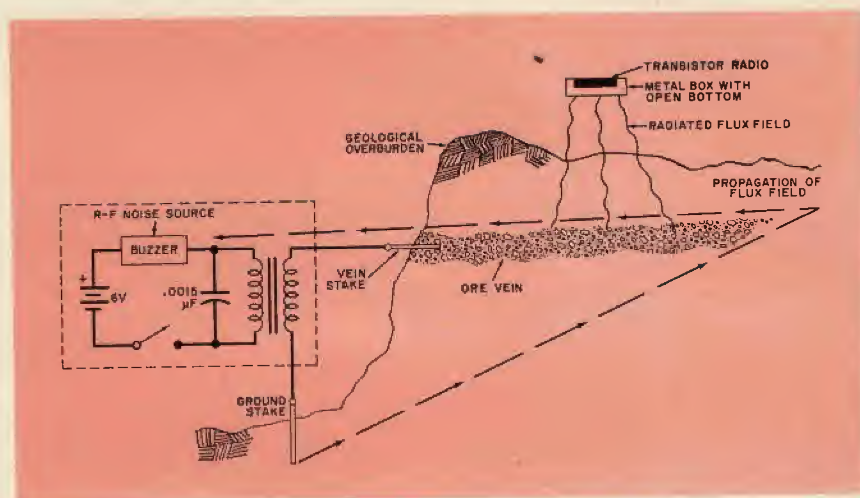


Fig. 6 - Diagramma operativo di un sistema per la rivelazione di masse metalliche o ferrose nel sottosuolo per scopi geologici mediante l'uso di sorgenti ad alta frequenza.



Fig. 7 - Multimetro Philips modello PM 2403 per la misura delle tensioni e delle correnti continue ed alternate, e delle resistenze.

Sig. MAISTO F. - Barletta
Miscelatori e demiscelatori TV

I miscelatori e i demiscelatori sono dei componenti che hanno avuto un notevole sviluppo con l'avvento del secondo canale UHF. Essi infatti consentono la mescolazione di due segnali uno VHF e lo altro UHF (od anche di due segnali

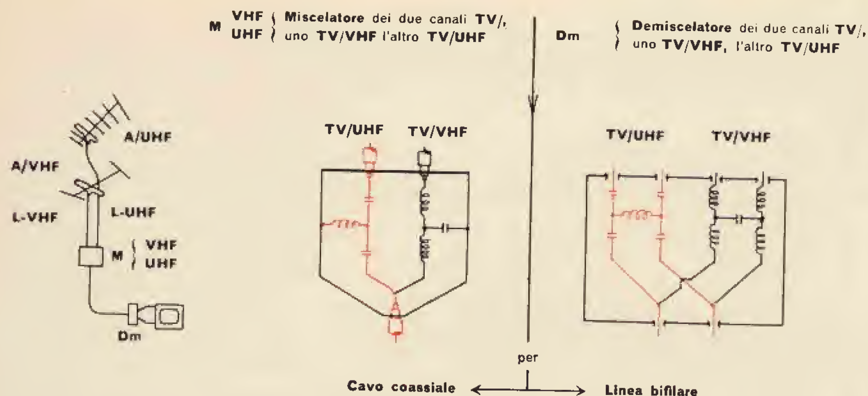


Fig. 8 - Schemi di principio di un circuito miscelatore, a sinistra, e di un circuito demiscelatore, a destra.

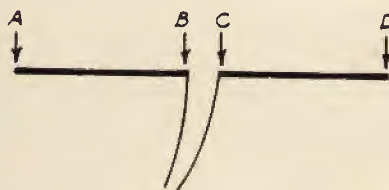


Fig. 9 - Rappresentazione schematica di un'antenna a dipolo in mezza onda. Le due sezioni AB e CD sono lunghe, ciascuna un quarto d'onda.

VHF oppure segnali OC/VHF e così via) ed il loro convogliamento su di una linea di discesa la quale ovviamente deve avere delle caratteristiche tali da produrre le minime perdite possibili.

Il componente noto con il nome di miscelatore è collegato in prossimità delle antenne; al suo ingresso dovranno essere collegate le due linee che scendono rispettivamente dall'antenna VHF e dall'antenna UHF mentre all'uscita si collegherà un'unica linea di discesa.

La linea di discesa in prossimità del televisore viene collegata al demiscelatore che permette di ottenere nuovamente la separazione dei due segnali convogliandoli ai morsetti di ingresso VHF e UHF del televisore.

Pertanto al demiscelatore giunge in ingresso un'unica linea di discesa mentre in uscita si hanno due distinti collegamenti: quello VHF e quello UHF.

Lo schema di principio di un miscelatore e di un demiscelatore è mostrato in figura 8.

Nei componenti di buona qualità la perdita si aggira dal 10 al 15% sul valore del segnale UHF e del 5% sul valore del segnale VHF per tutto il sistema miscelatore-demiscelatore.

E' consigliabile installare il miscelatore nel sottotetto o in un posto che sia facilmente accessibile.

Il demiscelatore può essere installato sul retro del televisore.

Nell'effettuare la scelta dei suddetti due componenti occorre tenere ben presenti i due valori d'impedenza della linea che proviene dalle antenne e quella d'ingresso del televisore.

Sig. M. C. - Torino
Semplice antenna per i 27 m.

Il tipo più semplice di antenna orizzontale è rappresentato da un dipolo in mezza onda la cui forma è illustrata in figura 9. Questo tipo di antenna è costituita da due conduttori uguali AB = = CD ognuno dei quali ha una lunghezza pari ad un quarto della lunghezza di onda. La linea di alimentazione dovrà essere collegata fra i punti B e C che saranno separati fra loro di pochi centimetri.

Ovviamente questo tipo di antenna è prevalentemente bidirezionale poiché la massima energia viene ricevuta o irradiata nel piano perpendicolare ad A-B-C-D.

Le dimensioni devono essere calcolate applicando le seguenti formule:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{3 \cdot 10^{10}}{f}$$

in cui λ = alla lunghezza d'onda espressa in centimetri, v = velocità delle onde em in centimetri al secondo, f = alla frequenza espressa in hertz.

Per ragioni di praticità per le frequenze alte si usa l'espressione:

$$\lambda = \frac{300}{f}$$

in cui la lunghezza d'onda è espressa in metri, la velocità delle onde em in megametri e la frequenza in megahertz.

Desiderando perciò calcolare la lunghezza di ciascuna sezione di un'antenna di questo tipo adatta a funzionare sulla frequenza dei 27 MHz si procederà nel seguente modo:

$$\lambda = \frac{300}{27} = 11,11 \text{ m}$$

dalla quale avremo che $\lambda/4 = \frac{11,11}{4} = 2,78$ m *il cui valore dovrà essere moltiplicato per la costante fissa di 0,95 e cioè AB = = CD = 0,95 x 2,78 = 2,64 m.*

Sig. MAESTRI M. - Roma
Registratore grafico della temperatura

La figura 10 si riferisce all'indicatore registratore grafico modello RC costruito dai Laboratori di Strumentazione Industriale di Milano per collaudi termici di macchine e impianti ed in particolare per il controllo dei sistemi di regolazione di temperatura. Esso consente di effettuare sei registrazioni simultanee con tolleranze ristrette in un campo molto ampio di temperatura, in connessione a termocoppie di qualsiasi tipo e a qualsiasi distanza.

Sono previsti due modelli distinti: uno per connessione con termocoppia Fe-Cost con campo di misura da 0 a +600 °C ed uno per connessione con termocoppie NiCr-Ni con campo di misura da 0 a +1250 °C.

L'intero campo di misura è suddiviso in cinque scale commutabili. E' inoltre prevista una scala in mV (0 ÷ 10 mV) per segnali di ingresso aventi particolari caratteristiche.

L'assenza di comandi di taratura rende molto semplice l'uso dell'apparecchio il quale presenta fra l'altro le seguenti caratteristiche particolari: circuiti di misura amplificati, compensazione automatica del giunto freddo, sei campi di misura commutabili indipendentemente per due terne di termocoppie, eventuale allarme di massima o di minima.

L'errore statico è di ± 1%, la riproducibilità di 50 μV/10 °C di variazione della temperatura ambiente.



Fig. 10 - Indicatore e registratore grafico della LSI per collaudi termici di macchine ed impianti e dei sistemi di regolazione della temperatura. Esso permette la registrazione simultanea di sei misure.



Continuiamo in questo numero la pubblicazione, iniziata sul numero 1/73, di una serie di tabelle di equivalenza fra semiconduttori di diversa fabbricazione e semiconduttori di produzione Philips.



EQUIVALENZE E DATI TECNICI DEI SEMICONDUTTORI

Tipo	N P	Costruttore	Corrispondente Philips	Contenitore	M K G	A Ptot (W)	B V_{CBO} (V)	C V_{CEO} (V_{CER}) (V)	D $I_{C(AV)}$ (I_{CM}) (A)	E h_{FE} (h_{fe})	F f_T (MHz)	Osservazioni sul corrispondente Philips: Contenitore	valore inferiore	valore superiore
BC 352	P	M	BC 308 VI/A	(TO-92)	K	0,3	25	20	0,1	40-370	200	SOT-30	EF	BC
BC 354	N	M	(BC 238 A/B)	TO-92	K	0,31	30	25	0,2	63-630	200	SOT-30	ACD	EF
BC 355	P	M	(BC 308 VI/B)	TO-92	K	0,31	30	25	0,2	63-370	200	SOT-30	ADEF	
BC 357	P	M	BC 308	TO-92	K	0,31	25	25	0,1	100-500	200		AF	B
BC 360 - 6	P	I	2N 2904	TO-39	M	0,8	40	40	0,5	40- 100			A	BD
BC 360 -10	P	I	2N 2905	TO-39	M	0,8	40	40	0,5	63- 160			A	BDE
BC 360 -16	P	I	2N 2905	TO-39	M	0,8	40	40	0,5	100-250			A	BD
BC 361 - 6	P	I	2N 2904 A	TO-39	M	0,8	60	60	0,5	40-100			A	D
BC 361 -10	P	I	2N 2905 A	TO-39	M	0,8	60	60	0,5	63-160			A	DE
BC 370	P	A	(BC 328)	TO-18	M	0,375	20	20	0,5	50-500	150	TO-92	DF	ABCE
BC 377	N	A	(BC 337)	TO-18	M	0,375	50	45	1	75-500	200		CD	AB
BC 378	N	A	(BC 338)	TO-18	M	0,375	30	25	1	75-500	200	TO-92	DF	AE
BC 381	P	TI	BC 328	SOT-30	K	0,625	40	25	0,2	60+	-	TO-92	AB	DE
BC 382	N	TI	BC 414 A/B	SOT-30	K	0,3	50	45	0,1	100-850	150			EF
BC 383	N	TI	BC 413 B/C	SOT-30	K	0,3	45	30	0,1	100-850	150			EF
BC 384	N	TI	BC 413 B	SOT-30	K	0,3	45	30	0,1	250-450	150			F
BC 385	N	TI	BC 237	(SOT30)	K	0,3	45	45	0,1	125-500	150			BF
BC 386	N	TI	BC 238	(SOT30)	K	0,3	30	20	0,1	125-900	150			F
BC 387	N	M	(BC 337)	TO-92	M	0,31	35	30	0,6	40-300	390		DF	ABCE
BC 388	P	M	(BC 327)	TO-92	M	0,31	35	30	0,6	40-300	260		DF	ABCE
BC 397	P	F	(BC 161-6)	TO-5	M	0,7	50	50	1	20+	-			BCE
BC 398	N	F	(BC 141-6)	TO-5	M	0,8	60	50	1	20+	-			CE

transistori

Tipo		N P	Costruttore	Corrispondente Philips	Contenitore	M K G	A Ptot (W)	B V_{CBO} (V)	C V_{CEO} (V_{CER}) (V)	D $I_{C(AV)}$ (I_{CM}) (A)	E h_{FE} (h_{fe})	F f_T (MHz)	Osservazioni sul corrispondente Philips: Conteni-tore	valore inferiore	valore superiore
							Dati tecnici dei tipi riportati nella prima colonna								
BC 395	A	N	F	(BC 146 YW)	MINI	K	0,075	30	20	0,075	125-260		SOT-42	ABD	
BC 399	B	N	F	(BC 146 GN)	MINI	K	0,075	30	20	0,075	240-500		SOT-42	ABD	
BC 407		N	P	BC 237	TO-106	K	(0,1)	50	45	0,1	110-450	300	SOT-30		
BC 408		N	P	BC 238	TO-106	K	(0,1)	30	20	0,1	110-800	300	SOT-30		
BC 409		N	P	BC 239	TO-106	K	(0,1)	30	20	0,1	200-800	300	SOT-30		
BC 413		N	P	BC 413	SOT-30	K	(0,24)	45	30	(0,1)	240-900	250		basso	rumore
BC 414		N	P	BC 414	SOT-30	K	(0,24)	50	45	(0,1)	240-900	250		basso	rumore
BC 415		P	P	BC 415	SOT-30	K	(0,24)	45	30	(0,1)	240-900	200		basso	rumore
BC 416		P	P	BC 416	SOT-30	K	(0,24)	50	45	(0,1)	240-900	200		basso	rumore
BC 429		N	TI		SOT-32	K	/6/	45	45	1	50+	100			
BC 430		P	TI		SOT-32	K	/6/	45	45	1	50+	-			
BCW 34		N	TI	(2N 2222 A)	TO-18	M	0,36	80	45	(0,5)	60-220	150		BC	DF
BCW 35		P	TI	(2N 2907 A)	TO-18	M	0,36	80	45	(0,5)	60-220	150		B	ACDEF
BCW 36		N	TI	(2N 2222 A)	TO-92	K	0,36	80	45	(0,5)	60-220	150	TO-18	BC	DF
BCW 37		P	TI	(2N 2907 A)	TO-92	K	0,36	80	45	(0,5)	60-220	150	TO-18	B	ACDEF
BCW 46		N	P	BCW 46	SOT-33	K	(0,15)	80	60	0,2	130	300			
BCW 47		N	P	BCW 47	SOT-33	K	(0,15)	50	45	0,2	130	300			
BCW 48		N	P	BCW 48	SOT-33	K	(0,15)	30	20	0,2	130	300			
BCW 49		N	P	BCW 49	SOT-33	K	(0,15)	30	20	0,2	130	300			
BCW 56		P	P	BCW 56	SOT-33	K	(0,15)	80	60	0,2	130	130			
BCW 57		P	P	BCW 57	SOT-33	K	(0,15)	50	45	0,2	130	130			
BCW 58		P	P	BCW 58	SOT-33	K	(0,15)	30	20	0,2	130	130			
BCW 59		P	P	BCW 59	SOT-33	K	(0,15)	30	20	0,2	130	130			
BCW 69		P	P	BCW 69	SOT-23	K	0,15	50	45	(0,2)	120-260	150			
BCW 70		P	P	BCW 70	SOT-23	K	0,15	50	45	(0,2)	215-500	150			
BCW 71		N	P	BCW 71	SOT-23	K	0,15	50	45	(0,2)	110-220	300			
BCW 72		N	P	BCW 72	SOT-23	K	0,15	50	45	(0,2)	200-450	300			
BCW 85		P	TI	(2N 2907 A)	SOT-30	K	0,3	90	60	0,2	80-200	200	TO-18	B	ADE
BCW 86		P	TI	(BC 177 A)	SOT-30	K	0,3	70	50	0,2	150-35r	200	TO-18	BCEF	
BCY 30	+	P	P	(BCW 56 A)	TO-5	M	0,25	64	64	(0,1)	18	1,2	SOT-33	ABC	DEF
BCY 31	+	P	P	(BCW 56 A)	TO-5	M	0,25	64	64	(0,1)	28	1,7	SOT-33	ABC	DEF
BCY 32	+	P	P	(BCW 56 A)	TO-5	M	0,25	64	64	(0,1)	35	2,5	SOT-33	ABC	DEF
BCY 33	+	P	P	(BCY 78 VII)	TO-5	M	0,25	32	32	(0,1)	18	1,5	TO-18		ADEF
BCY 34	+	P	P	(BCY 78 VII)	TO-5	M	0,25	32	32	(0,1)	28	2,4	TO-18		ADEF
BCY 38	+	P	P	(2N 2904)	TO-5	M	0,4	32	32	(0,5)	13	1,5			ABCDEF
BCY 39	+	P	P	(2N 2904 A)	TO-5	M	0,4	64	64	(0,5)	19	1,5		C	ABDEF
BCY 40	+	P	P	(2N 2904)	TO-5	M	0,4	32	32	(0,5)	23	2,5			ABCDEF
BCY 54	+	P	P	(2N 2904 A)	TO-5	M	0,4	50	50	(0,5)	25	2			ABCDEF
BCY 55		N	P	BCY 55	SPEC.	M	(2X0,3)	45	45	amplif.diff. a basso rumore					
BCY 56		N	P	BCY 56	TO-18	M	0,3	45	45	(0,2)	100-450	85			
BCY 57		N	P	BCY 57	TO-18	M	0,3	25	20	(0,2)	200-800	100			
BCY 58	A	N	I,S	BCY 58 VII	TO-18	M	0,39	32	32	0,2	(200)	300			
BCY 58	B	N	I,S	BCY 58 VIII	TO-18	M	0,39	32	32	0,2	(260)	300			
BCY 58	C	N	I,S,P	BCY 58IX	TO-18	M	0,39	32	32	0,2	(330)	300		F	

Tipo	N P	Costruttore	Corrispondente Philips	Contenitore	M K G	A Ptot (W)	B VCBO (V)	C VCEO (VCER) (V)	D IC(AV) (ICM) (A)	E hFE (hfe)	F fT (MHz)	Osservazioni sul corrispondente Philips: Conteni-tore	valore inferiore	valore superiore
BCY 58 D	N	I,S,P	BCY 58X	TO-18	M	0,39	32	32	0,2	(520)	300		F	
BCY 59 A	N	I,S,T,P	BCY 59VII	TO-18	M	0,39	45	45	0,2	(200)	300		F	
BCY 59 B	N	I,S,T,P	BCY 59VIII	TO-18	M	0,39	45	45	0,2	(260)	300		F	
BCY 59 C	N	I,S,T,P	BCY 59IX	TO-18	M	0,39	45	45	0,2	(330)	300		F	
BCY 59 D	N	I,S,T,P	BCY 59X	TO-18	M	0,39	45	45	0,2	(520)	300		F	
BCY 65 +	N	S,P	(BC 174)	TO-18	M	-1-	-	60	0,2	(125-700)	300	SOT-30	ADF	C
BCY 66	N	S,P	BCY 59VIII	TO-18	M	-1-	45	45	0,2	180+	300		F	
BCY 67	P	S	(BCY 71)	TO-18	M	(0,77)		45	0,05	180-630	180	TO-18	AE	DF
BCY 70	P	P	BCY 70	TO-18	M	0,35	50	40	(0,2)	50+	200			
BCY 71	P	P	BCY 71	TO-18	M	0,35	45	45	(0,2)	100+	200			
BCY 72	P	P	BCY 72	TO-18	M	0,35	25	25	(0,2)	50+	200			
BCY 78	P	S,P	BCY 78	TO-18	M	(0,3)	32	32	(0,2)	130-700	180			
BCY 79	P	S,T,P	BCY 79	TO-18	M	(0,3)	45	45	(0,2)	130-500	180			
BCY 85 A	N	TI	(BCW 46 A)	SOT-30	K	0,3	100	60	0,2	100-300	200	SOT-33	ABD	F
BCY 85 B	N	TI	(BCW 46 B)	SOT-30	K	0,3	100	60	0,2	250-400	200	SOT-33	ABD	F
BCY 86 A	N	TI	(BC 107 B)	SOT-30	K	0,3	80	50	0,2	250-450	200	TO-18	BC	F
BCY 86 B	N	TI	(BCY 59 X)	SOT-30	K	0,3	80	50	0,2	400-600	200	TO-18	BC	AF
BCY 87	N	P	BCY 87	TO-71	M									
BCY 88	N	P	BCY 88	TO-71	M									
BCY 89	N	P	BCY 89	TO-71	M									
BCZ 13 +	P	P	(BC 200RD)	SOT-19	M	(0,08)	20	(20)	0,01	(25)	1,5	SOT-42	ADE	
BCZ 14 +	P	P	(BC200RD)	SOT-19	M	(0,08)	20	(20)	0,01	(55)	1,5	SOT-42	AD	
BD 106 A	N	I	BD 124	SOT-9	M	/11,5/	36	36	2,5	50-150	100			
BD 106 B	N	I	-	SOT-9	M	11,5	36	36	2,5	100-300	100			
BD 107 A	N	I	(BD 124)	SOT-9	M	/ 58-/	64	64	2,5	50-150	100		CDE	ABF
BD 107 B	N	I	-	SOT-9	M	/11,5/	64	64	2,5	100-300	100			
BD 109	N	S	(BD 124)	SOT-9	M	-18,5-	60	40	3	30-300	30+			ACE
BD 111	N	F	(BDY 92)	TO-3	M	-15-	60	60	10	100	-			AB
BD 113	N	F	(BD 145)	TO-3	M	15	60	60	10	60	100		DE	A
BD 115	N	P	BD 115	TO-39	M	-6-	245	180	0,15	60+	145			
BD 116	N	F	(BD 145)	TO-3	M	-15-	-	60	-	60			E	
BD 119	N	F	-	TO-66	M	-6-	300	300	0,4-	120				
BD 120	N	F	-	TO-66	M	7,5	150	150	-	170	30			
BD 124	N		BD 124	TO-9	M	-10-	70	45	(4)	50+	120			
BD 127	N	T	-	SOT-32	K	-8,9-	350	300	0,15	50+	10+			
BD 128	N	T	-	SOT-32	K	-8,9-	400	350	0,15	30+	10+			
BD 129	N	T	-	SOT-32	K	-8,9-	350	350	0,15	40+	10+			
BD 130	N	S	2N 3055	(TO-3)	M	-100-	100	60	15					
BD 131	N	P	BD 131	SOT-32	K	-11-	45	45	3	40+	60			
BD 132	P	P	BD 132	SOT-32	K	-11-	45	45	3	40+	60			
BD 135	N	P,S	BD 135	SOT-32	K	-6,5-	45	45	(1,5)	40-250	250			
BD 136	P	P,S	BD 136	SOT-32	K	-6,5-	45	45	0,5	40-250	75			
BD 137	N	P,SE,S,T	BD 137	SOT-32	K	-6,5-	60	60	0,5		250			
BD 138	P	P,S	BD 138	SOT-32	K	-6,5-	60	60	0,5	40-160	75			

transistori

Tipo	N P	Costruttore	Corrispondente Philips	Contenitore	M K G	A Ptot (W)	B VCBO (V)	C VCEO (VCER) (V)	D IC(AV) (ICM) (A)	E hFE (hfe)	F fT (MHz)	Osservazioni sul corrispondente Philips: Contenitore	valore inferiore	valore superiore
BD 139	N	P	BD 139	SOT-32	K	-6,5-	80	80	(1,5)	40-160	250	-	-	-
BD 140	P	P,SE,S,T	BD 140	SOT-32	K	-6,5-	80	80	(1,5)		75			
BD 141	N	A	2N 3442	TO-3	M	/117/	140	120	8	20-70	1,3			BCDF
BD 142	N	A	(2N 3055)	TO-3	M	/117/	50	50	15	20-50	1,3		F	BC
BD 144	N	P	BD 144	TO-3	M	-7-	800	(800)	(0,25)	20+	12			
BD 145	N	P	BD 145	TO-3	M	-15-	150	150	(10)	45+	100			
BD 157	N	M	-	(SOT32)	K	/20/	-	250	0,5	30+	-			
BD 158	N	M	-	(SOT32)	K	/20/	-	300	0,5	30+	-			
BD 159	N	M	-	(SOT32)	K	/20/	-	350	0,5	30+	-			
BD 160	N	P	BD 160	TO-3	M	-10-	250	-	(7)	defless. orizz.				
BD 162	N	A	(BD 131)	SOT-9	M	-15-	40	20	4	30+	0,75	SOT-32	AD	BCEF
BD 163	N	A	(BD 131)	SOT-9	M	-15-	60	40	4	20+	0,75	SOT-32	ABD	CEF
BD 165	N	M	(BD 131)	(SOT32)	K	/20/	-	45	1,5	40+	3		A	DF
BD 166	P	M	(BD 132)	(SOT32)	K	/20/	-	45	1,5	40+	3		A	DF
BD 167	N	M	(BFX 34)	(SOT32)	K	/20/	-	60	1,5	40+	3	TO-39	A	DF
BD 168	P	M	(BFS 92)	(SOT32)	K	/20/	-	60	1,5	40+	3	TO-39	AD	EF
BD 169	N	M	(BSW 66)	(SOT32)	K	/20/	-	80	1,5	25+	3	TO-39	AD	EF
BD 170	P	M	(2N 4033)	(SOT32)	K	/20/	-	80	1,5	25+	3	TO-39	AD	EF
BD 171	N	M	(BSW 67)	(SOT32)	K	/20/	-	90	1	40+	6	TO-39	AE	CF
BD 172	N	M	(BSW 67)	(SOT32)	K	/20/	-	120	1	40+	6	TO-39	AE	F
BD 173	N	M	(BD 137)	(SOT32)	K	/20/	-	60	1	40+	6		AD	F
BD 175	N	M	(BD 131)	(SOT32)	K	/30/	-	45	3	40+	3		A	F
BD 176	P	M	(BD 132)	(SOT32)	K	/30/	-	45	3	40+	3		A	F
BD 177	N	M	(BDY 61)	(SOT32)	K	/30/	-	60	3	40+	3	TO-3	A	DEF
BD 178	P	M	-	(SOT32)	K	/30/	-	60	3	40+	3			
BD 179	N	M	(BU 126)	(SOT32)	K	/30/	-	80	3	25+	3	TO-3	DE	BCF
BD 180	P	M	-	(SOT32)	K	/30/	-	80	3	25+	3			
BD 181	N	P	BD 181	TO-3	M	/78/	55	45	10	20-70	(0,015			
BD 182	N	P	BD 182	TO-3	M	/117/	70	60	15	20-70	(0,015			
BD 183	N	P	BD 183	TO-3	M	/117/	85	80	15	20-70	(0,015			
BD 185	N	M	(BD 131)	(SOT32)	K	/40/	-	30	4	40+	2		AD	F
BD 186	P	M	(BD 132)	(SOT32)	K	/40/	-	30	4	40+	2		AD	F
BD 187	N	M	(BD 131)	(SOT32)	K	/40/	-	45	4	40+	2		AD	F
BD 188	P	M	(BD 132)	(SOT32)	K	/40/	-	45	4	40+	2		AD	F
BD 189	N	M	(BDY 61)	(SOT32)	K	/40/	-	60	4	15+	2	TO-3	A	DEF
BD 190	P	M	-	(SOT32)	K	/40/	-	60	4	15+	2			
BDX 10	N	A	2N 3055	TO-3	M	/117/	100	60	15	20+	1,3			
BDX 11	N	A	2N 3442	TO-3	M	/117/	160	140	10	20-70				
BDX 12	N	A	2N 4347	TO-3	M	(100)	140	120	5	20-70				
BDX 13	N	A	(BDY 38)	TO-3	M	/117/	50	40	15	15-60			D	
BDY 10	N	MU	(BDY 38)	TO-3	M	/130/	50	40	2	10-50	1		A	DE
BDY 11	N	MU	(2N 3055)	TO-3	M	/130/	100	70	2	10-50	1		AC	DE
BDY 12	N	S	(BD 124)	SOT-9	M	-26-	60	40	2	30-300	30+		A	D
BDY 13	N	S	(BD 124)	SOT-9	M	-26-	80	60	2	30-300	30+		AC	D

Tipo		N P	Costruttore	Corrispondente Philips	Contenitore	M K G	A Ptot (W)	B VCBO (V)	C VCEO (VCER) (V)	D IC(AV) (ICM) (A)	E hFE (hfe)	F fT (MHz)	Contenitore	valore inferiore	valore superiore
							Dati tecnici dei tipi riportati nella prima colonna						Osservazioni sul corrispondente Philips		
BDY 15	A	N	I	BD 124	SOT-9	M	/11,5/	36	36	2,5	50-150	100		E	ABCF
BDY 15	B	N	I	-	SOT-9	M	/11,5/	36	36	2,5	100-300	100			
BDY 15	C	N	I	-	SOT-9	M	/11,5/	36	36	2,5	200-600	100			
BDY 16	A	N	I	(BD 124)	SOT-9	M	/11,5/	64	64	2,5	50-100	100		C	AF
BDY 16	B	N	I	-	SOT-9	M	/11,5/	64	64	2,5	100-300	100			
BDY 17	+	N	P	2N 3055	TO-3	M	/115/	80	60	10	10+	1			BDE
BDY 18	+	N	P	(BD 183)	TO-3	M	/115/	120	70	10	10+	1		B	CDE
BDY 19	+	N	P	2N 3442	TO-3	M	/115/	150	80	10	10+	1			BCE
BDY 20		N	P	2N 3055	TO-3	M	/115/	100	60	15	20-70	10+			
BDY 23		N	SE	(BDY 92)	TO-3	M	/85/	60	60	6	15-180	10+		A	BDF
BDY 24		N	SE	(BDY 91)	TO-3	M	/85/	100	90	6	15-180	10+		AC	DF
BDY 25		N	SE	(2N 3442)	TO-3	M	/85/	200	140	6	15-180	10+		BF	AD
BDY 26		N	SE	(BD 160)	TO-3	M	/85/	300	180	6	15-180	10+		AD	
BDY 27		N	SE	(BU 126)	TO-3	M	/85/	400	200	6	15-180	10+		AD	BC
BDY 28		N	SE	(BU 126)	TO-3	M	/85/	500	250	6	15-180	10+		AD	BC
BDY 34		N	T	BD 124	SOT-9	M	-13-	60	40	3	30+	80		D	
BDY 38		N	P	BDY 38	TO-3	M	/115/	50	40	6	30+	1			
BDY 39		N	S	(2N 3055)	(TO-3)	M	-75-		60	(10)	20-70	1,1		F	BDE
BDY 49		N	T	(BDY 19)	TO-3	M	/150/	100	80	(30)	15-60			ADE	B
BDY 53		N	SE	(BDY 92)	TO-3	M	/60/	100	60	12	20-60	20+		BD	EF
BDY 55		N	SE	2N 3055	TO-3	M	/115/	100	60	(15)	20-70	10+		F	E
BDY 60		N	P	BDY 60	TO-3	M	-15-	120	60	5	45+	100			
BDY 61		N	P	BDY 61	TO-3	M	-15-	100	60	5	45+	100			
BDY 62		N	P	BDY 62	TO-3	M	-15-	60	30	5	45+	100			
BDY 71		N	SE	(BDY 61)	TO-66	M	/30/	90	55	4	80-200	0,8	TO-3	ABE	CDF
BDY 72		N	SE	(2N 4347)	TO-66	M	/30/	150	120	3	60-80	0,8	TO-3	BE	AD
BDY 73		N	SE	(2N 3055)	TO-3	M	/115/	100	60	15	50-150	1+		E	
BDY 74		N	SE	(2N 3442)	TO-3	M	/115/	150	120	15	50-150	-		DE	BC
BDY 75		N	SE	(2N 3771)	TO-3	M	/150/	50	40	30	40-120	0,8		E	
BDY 76		N	SE	(2N 3772)	TO-3	M	/150/	100	60	20	40-120	0,8		E	
BDY 77		N	SE	(2N 3442)	TO-3	M	/150/	150	120	16	40-120			ADE	C
BDY 78		N	SE	(2N 3054)	TO-66	M	/30/	90	55	4	25-100	8		F	
BDY 79		N	SE	(2N 4347)	TO-66	M	/30/	150	120	4	25-100	8	TO-3	BEF	AD
BDY 80	A	N	SE	(BD 131)	TO-66P	K	/36/	35	35	4	40-80	3	SOT-32	AD	BCF
BDY 80	B	N	SE	-	TO-66P	K	/36/	35	35	4	70-140	3			
BDY 80	C	N	SE	-	TO-66P	K	/36/	35	35	4	120-240	3			
BDY 81	A	N	SE	(BD 131)	TO-66P	K	/36/	50	50	4	40-80	3	SOT-32	ABCD	F
BDY 81	B	N	SE	-	TO-66P	K	/36/	50	50	4	70-140	3			
BDY 81	C	N	SE	-	TO-66P	K	/36/	50	50	4	120-240	3			
BDY 82	A	P	SE	(BD 132)	TO-66P	K	/36/	35	35	4	40- 80	1	SOT-32	AD	BCF
BDY 82	B	P	SE	-	TO-66P	K	/36/	35	35	4	70-140	1			
BDY 82	C	P	SE	-	TO-66P	K	/36/	35	35	4	120-240	1			
BDY 83	A	P	SE	(BD 132)	TO-66P	K	/36/	50	50	4	40-80	1	SOT-32	ABCD	F
BDY 83	B	P	SE	-	TO-66P	K	/36/	50	50	4	70-140	1			

transistori

Tipo		N P	Costruttore	Corrispondente Philips	Contenitore	M K G	A Ptot (W)	B VCBO (V)	C VCEO (VCER) (V)	D IC(AV) (ICM) (A)	E hFE (hfe)	F fT (MHz)	Osservazioni sul corrispondente Philips: Contenitore	valore inferiore	valore superiore
BDY 83	C	P	SE	-	TO-66P	K	/36/	50	50	4	120-240	1			
BDY 90		N	P	BDY 90	TO-3	M	-40-	120	100	(15)	30-120	45			
BDY 91		N	P	BDY 91	TO-3	M	-40-	100	80	(15)	30-120	45			
BDY 92		N	P	BDY 92	TO-3	M	-40-	80	60	(15)	30-120	45			
BDY 93		N	P	BDY 93	TO-3	M	-30-	750	350	(5)	15-60	12			
BDY 94		N	P	BDY 94	TO-3	M	-30-	600	300	(5)	15-60	12			
BDY 95		N	P	BDY 95	TO-3	M	-30-	400	250	(5)	15-60	12			
BDY 96		N	P	BDY 96	TO-3	M	-40-	750	350	(10)	15-60	10			
BDY 97		N	P	BDY 97	TO-3	M	-40-	600	300	(10)	15-60	10			
BDY 98		N	P	BDY 98	TO-3	M	-40-	400	250	(10)	15-60	10			
BF 109	+	N	P	(BF 178)	TO-5	M	-1,2-	135	110	0,05	20+	80	TO-39		AB
BF 110		N	S,T	(BF 178)	TO-39	M	/2,5/	160	(160)	0,04	30+	150		A	D
BF 111		N	S	(BD 115)	TO-39	M	-3-	-	(200)	0,08	20+	120			ABD
BF 114		N	T	(BF 178)	TO-5	M	-2,6-	150	(145)	0,05	30+	80+	TO-39	A	B
BF 115		N	S,T,P	BF 115	TO-72	M	(0,145)	50	(50)	0,03	47-166	230			
BF 117		N	I	BF 178	TO-39	M	-1,27-	140	(140)	0,1	25+	80		DE	ABF
BF 118		N	I	(BF 338)	TO-39	M	/5/	250	250	0,1	25+	110		ACEF	B
BF 119		N	I	BF 337	TO-39	M	/5/	160	160	0,1	25+	110		AEF	BC
BF 120		N	I	(BF 179)	TO-18	M	0,3	-	(220)	0,05	20+	-	TO-39		AC
BF 121		N	I	(BF 196)	SPEC.	K	(0,265)	40	30	0,025	30+	350	SOT-25	A	
BF 123		N	I	(BF 197)	SPEC.	K	(0,265)	40	25	0,025	32+	550	SOT-25	A	
BF 125		N	I	(BF 197)	SPEC.	K	(0,265)	40	25	0,030	70	450	SOT-25	A	EF
BF 127		N	I	BF 196	SPEC.	K	(0,265)	40	30	0,025	27+	350	SOT-25	A	
BF 140		N	D,SE	BF 178	TO-5	M	/2,5/	135	(135)	0,05	15+	40+	TO-39	A	CF
BF 140	D	N	D	BF 178	TO-5	M	/2,5/	180	(150)	0,05	15+	35+	TO-39	A	CF
BF 152		N	F	BF 183	(TO-18)	K	0,2	30	12	0,025	(50)	800	TO-18	AD	C
BF 153		N	F	(BF 255)	(SOT30)	K	0,2	30	12	-	20+	300		F	ABC
BF 154		N	F	BF 196	(TO-5)	K	0,3	30	20	-	50	400	SOT-25	A	C
BF 155		N	F	(BF 180)	TO-72	M	0,175	40	40	0,02	70	600			
BF 156		N	F	BF 178	TO-5	M	0,8	120	120	-	(50)	60			ABF
BF 157		N	F	BF 179	TO-5	M	0,8	150	150	-	60	60		C	ABF
BF 158		N	F	BF 173	(TO-18)	K	0,2	30	12	-	50	800	TO-18	F	ABCE
BF 159		N	F	BF 173	(TO-18)	K	0,2	40	20	-	50	800	TO-18	F	ACE
BF 160		N	F	(BF 255)	(SOT30)	K	0,2	30	12		50+	600		F	ABC
BF 161		N	F	(BF 181)	TO-18	M	0,175	50	50	0,02	70	550		BCE	
BF 162		N	F	(BF 200)	(TO-18)	K	0,2	40	40	-	70	600	TO-18	ABC	
BF 163		N	F	BF196	(TO-18)	K	0,2	40	40	-	70	600	SOT-25	CF	
BF 164		N	F	BF 167	(TO-18)	K	0,2	40	40	-	70	600	SOT-25	CF	
BF 165		N	F	BF 185	TO-18	M	0,3	30	15	-	35	300		AF	CE
BF 166		N	F	BF 200	TO-72	M	0,175	40	-	-	50	500		BE	F
BF 167		N	I,S,T,P	BF 167	TO-72	M	(0,13)	40	30	0,025	26+	350			
BF 169		N	SE	(BF 115)	TO-18	M	0,3	50	30	0,05	200-500	200		ADE	
BF 169	R	N	D	(BF 115)	(SOT30)	K	0,3	50	30	0,05	200-500	200		ADE	
BF 173		N	I,S,T,P	BF 173	TO-72	M	(0,26)	40	25	0,025	38+	550			

(continua)

il TESTER che si afferma
in tutti i mercati

EuroTest

B R E V E T T A T O

MOD. TS 210 20.000 Ω/V c.c. - 4.000 Ω/V c.a.

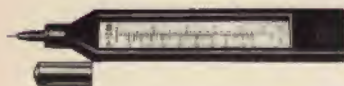
8 CAMPI DI MISURA 39 PORTATE

VOLT C.C.	6 portate:	100 mV	2 V	10 V	50 V	200 V	1000 V
VOLT C.A.	5 portate:	10 V	50 V	250 V	1000 V	2,5 kV	
AMP. C.C.	5 portate:	50 µA	0,5 mA	5 mA	50 mA	2 A	
AMP. C.A.	4 portate:	1,5 mA	15 mA	150 mA	6 A		
OHM	5 portate:	Ω x 1	Ω x 10	Ω x 100	Ω x 1 k	Ω x 10 k	
VOLT USCITA	5 portate:	10 V~	50 V~	250 V~	1000 V~	2500 V~	
DECIBEL	5 portate:	22 dB	36 dB	50 dB	62 dB	70 dB	
CAPACITA'	4 portate:	0-50 kpF (aliment. rete) - 0-50 µF - 0-500 µF - 0-5 kµF (aliment. batteria)					

● Galvanometro antichoc contro le vibrazioni ● Galvanometro a nucleo magnetico schermato contro i campi magnetici esterni ● PROTEZIONE STATICA della bobina mobile fino a 1000 volte la sua portata di fondo scala. ● FUSIBILE DI PROTEZIONE sulle basse portate ohmmetriche ohm x 1 ohm x 10 ripristinabile ● Nuova concezione meccanica (Brevettata) del complesso jack-circuito stampato a vantaggio di una eccezionale garanzia di durata ● Grande scala con 110 mm di sviluppo ● Borsa in moplen il cui coperchio permette 2 inclinazioni di lèttura (30° e 60° oltre all'orizzontale) ● Misure di ingombro ridotte 138 x 106 x 42 (borsa compresa) ● Peso g 400 ● Assemblaggio ottenuto totalmente su circuito stampato che permette facilmente la riparazione e sostituzione delle resistenze bruciate.

CON CERTIFICATO DI GARANZIA

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA



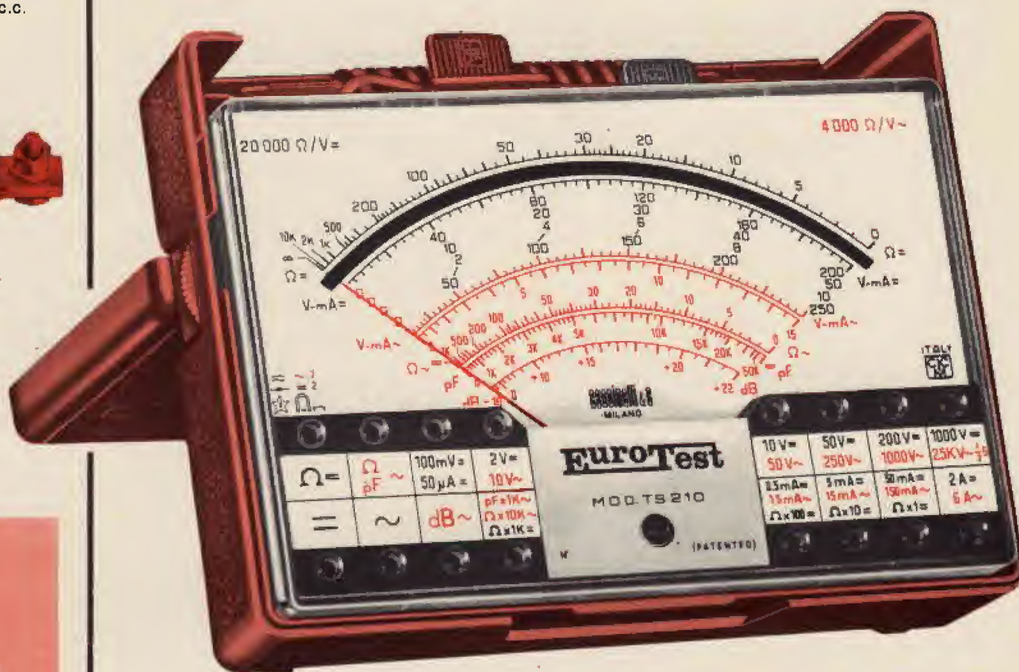
TERMOMETRO A CONTATTO PER LA MISURA ISTANTANEA DELLA TEMPERATURA
Mod. T-1/N Campo di misura da —25° a +250°



PUNTALE PER LA MISURA DELL'ALTA TENSIONE NEI TELEVISORI, TRASMETTITORI, ecc.
Mod. VC 1/N Portata 25.000 V c.c.



DERIVATORI PER LA MISURA DELLA CORRENTE CONTINUA
Mod. SH/30, Portata 30 A c.c. -
Mod. SH/150 Portata 150 A c.c



DEPOSITI IN ITALIA:

ANCONA - Carlo Giongo, Via Miano, 13
BARI - Biagio Grimaldi, Via Buccari, 13
BOLOGNA - P.I. Sibani Attilio, Via Zanardi, 2/10
CATANIA - ELETTROSICULA, Viale Cadamosto, 15/17
FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti, Via Frà Bartolomeo, 38
GENOVA - P.I. Conte Luigi, Via P. Salvago, 18
PADOVA - P.I. Pierluigi Righetti, Via Lazara, 8
PESCARA - P.I. Accorsi Giuseppe, Via Tiburtina, trav. 304
ROMA - Dott. Carlo Riccardi, Via Amatrice, 15
TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomè, C.so D. degli Abruzzi, 58 bis

una MERAVIGLIOSA *realizzazione della* **cassinelli & C** ITALY CICM

20151 Milano - Via Gradisca, 4 - Telefoni 30.52.41/30.52.47/30.80.783

AL SERVIZIO: **DELL'INDUSTRIA**
DEL TECNICO RADIO TV
DELL'IMPIANTISTA
DELLO STUDENTE

un tester prestigioso a sole Lire 11.550

franco nostro stabilimento

ESPORTAZIONE IN: EUROPA - MEDIO ORIENTE - ESTREMO ORIENTE - AUSTRALIA - NORD AFRICA - AMERICA

QUADRIK

DISPOSITIVO PER EFFETTO QUADRIFONICO UK 180

Questa nuova realizzazione AMTRON produce in modo semplice l'effetto quadrifonico. Può essere applicato a qualsiasi tipo di amplificatore ad alta fedeltà; utilizzando 4 casse acustiche l'apparecchio fornisce all'ascoltatore l'impressione di trovarsi al centro di una sala da concerto. Ciò si ottiene disponendo semplicemente dei normali dischi stereofonici. Con l'UK 180, in pratica, si forma un fronte sonoro costituito dai due canali stereofonici, mentre i diffusori retrostanti riproducono una miscelazione dei due canali, con la possibilità di variarne la fase ed attenuarne separatamente il livello dei diffusori frontali e posteriori.

Caratteristiche tecniche:

Impedenza dei due ingressi: 4 ÷ 8 Ω - Massima potenza d'ingresso per canale: 12 W - Impedenza delle quattro uscite: 4 ÷ 8 Ω - Posizioni di ascolto: normale/stereo - 4 fasi stereo - 4 fasi invertite stereo.
Regolazioni indipendenti per altoparlanti frontali ed altoparlanti posteriori.



Prezzo netto imposto L. 24.000

Perché pretendere molto dalla tecnica e non dall' estetica?

Dimostrate di possedere gusto raffinato, scegliendo l'Hi-Fi Stereo Set 1000 Quadrosound. E' l'inizio di una nuova dimensione nell'Hi-Fi. Tecnica perfetta, in una veste adatta ai nostri tempi.



Quadrosound
Hi-Fi Stereo-Set 1000

ELAC

Il Quadrosound ELAC Set 1000 consta di un ricevitore 1000 T completamente transistorizzato con 2 x 30 W di potenza musicale, 2 altoparlanti box LK 1000 ed inoltre 2 altoparlanti Quadrosound.
Ulteriori informazioni possono essere richieste presso tutti i migliori rivenditori.

FAC



RADIORICEVITORE PORTATILE DI LINEA SPORTIVA ROBUSTO, IMPERMEABILE, CON INDICATORE DI SINTONIA A DIODO ELETTROLUMINESCENTE

ICF-111L:

Il nuovissimo radioricevitore portatile SONY per FM-OL-OM, rappresenta l'amico ideale di coloro che amano la vita all'aperto.

- Facile e perfetta sintonia grazie al sistema SONY LED - Diodo elettroluminescente
- Progettato per sopportare senza danno urti ed intemperie.
- Sezione FM a transistori FET per una elevata sensibilità ed una eccellente separazione delle stazioni adiacenti.
- Circuiti FM e AM con filtri ceramici per una superba selettività.
- Commutatore AFC per un perfetto accordo esente da deriva in FM.
- Gamme di frequenza: FM 87,5 ÷ 108 MHz; OL 150 ÷ 400 kHz; OC 530 ÷ 1605 kHz.
- Antenna telescopica per FM e antenna in ferrite per OL - OM.
- Potenza d'uscita: 1,1 W max.
- Alimentazione: 4,5 Vc.c. oppure 110-120 o 220-240 Vc.a. tramite apposito adattatore.
- Dimensioni: 214 x 178 x 56.
- Peso: 1,3 kg.

ACQUISTATE PRODOTTI SONY SOLAMENTE CON GARANZIA ITALIANA

ANALIZZATORE ELETTRONICO R 127

Analizzatore elettronico universale, con indicatore automatico di polarità, per la misura di tensioni, correnti (continue ed alternate) e di resistenze. Particolarmente adatto per la messa a punto di apparecchiature televisive ed elettroniche in laboratori, in produzione e servizio riparazioni.
TENSIONI CONTINUE: da 0,3 a 1000 V fs con impedenza di ingresso di 11 MΩ. Precisione ± 2%. Con puntale AT il campo di misura può essere esteso fino a 30.000 V f.s.
TENSIONI ALTERNATE: da 0,3 a 1000 V f.s. con impedenza d'ingresso 10 MΩ/30 pF.
Precisione ± 3%.
CORRENTI CONTINUE: da 30 nA a 3 A f.s. - Precisione ± 2%.
CORRENTI ALTERNATE: da 33 a 3,3 A f.s. - Precisione ± 3%.
CAMPO DI FREQUENZA: da 10 Hz a 200 kHz entro il ± 5%.
RESISTENZE: fino a 1000 MΩ in 7 portate.
MISURA DI LIVELLO: da — 30 a + 62 dB.





MULTIMETRO DIGITALE DG 215

Adatto per la misura di tensioni continue ed alternate con indicatore automatico di polarità, correnti continue e resistenze.
Risulta pertanto uno strumento di uso generale che può essere impiegato in tutte le applicazioni dove si richiedano misure rapide, precise e ad alta impedenza.
TENSIONI CONTINUE: da 1 mV a 1000 V. - Precisone ±0,5%.
Impiegando il puntale P 150/S è possibile estendere il campo di misura fino a 30 kV. Precisione ± 3%.
TENSIONI ALTERNATE: da 1 mV a 750 V - Precisione ± 0,5%.
IMPEDENZA D'INGRESSO: 10 MΩ/100 pF.
RISPOSTA DI FREQUENZA: entro ± 2% da 20 Hz a 20 kHz.
Corrente continua: da 1 μA a 2 A - Precisione ± 0,5%.
Applicando «shunts» esterni (forniti a richiesta) è possibile estendere il campo di misura.
RESISTENZE: da 1Ω a 1,999 MΩ.
PRECISIONE: ± 0,5%.
INDICATORI NUMERICI: 3 più un indicatore di fuori portata.

Peerless

CASSE ACUSTICHE IN "KIT"



Tipo	Altoparl. Impiegati	Pot. Max	Impe-denza	Risposta di freq.	Dimens.	Codice G.B.C.
KIT 10-2	1 Woofer 1 Tweeter	10 W	4 Ω	45 ÷ 18.000 Hz	204x340x203	AA/5492-00
KIT 20-2	1 Woofer 1 Tweeter	30 W	4 Ω	40 ÷ 20.000 Hz	255x500x230	AA/5494-00
KIT 20-3	1 Woofer 1 Mid-Range 1 Tweeter	40 W	4 Ω	40 ÷ 20.000 Hz	255x500x230	AA/5496-00
KIT 50-4	1 Woofer 1 Tweeter 1 Mid-Range	40 W	4 Ω	30 ÷ 18.000 Hz	380x670x267	AA/5498-00

DISTRIBUITE IN ITALIA DALLA G.B.C.


BASF
C60
unbespielt unrecorded
2x30 min
BASF
C90
unbespielt unrecorded
2x45 min
BASF
Special Mechanics
SM
Spezial Mechanik
C120
Compact Cassette
unbespielt unrecorded
2x60 min
LH